

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

FELIPE TORRES BRASIL KUZNIEWSKI

**Avaliação no ensino de Biologia: Novas propostas de práticas avaliativas e
seus instrumentos**

Brasília
2021

Torres Brasil Kuzniewski, Felipe

TT693aa Avaliação no ensino de Biologia: Novas propostas de práticas avaliativas e seus instrumentos. / Felipe Torres Brasil Kuzniewski; orientador José Roberto José Roberto de Souza de Almeida Leite; co-orientador Daniel Carneiro Moreira. -- Brasília, 2021.

253 p.

Monografia (Graduação - Licenciatura em Ciências Biológicas) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Ensino-aprendizagem Biologia. 2. Instrumentos avaliativos. 3. Avaliação. I. José Roberto de Souza de Almeida Leite, José Roberto, orient. II. Carneiro Moreira, Daniel, co-orient. III. Título.

Felipe Torres Brasil Kuzniewski

Avaliação no ensino de Biologia: Novas propostas de práticas avaliativas e seus instrumentos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.

Nome do orientador: Prof. Doutor José Roberto de Souza de Almeida Leite

Nome do co-orientador: Doutor Daniel Carneiro Moreira

Brasília

2021

Felipe Torres Brasil Kuzniewski

Avaliação no ensino de Biologia: Novas propostas de práticas avaliativas e seus instrumentos.

Este Trabalho Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília foi apresentado em sessão pública realizada em 26 de outubro 2021 e aprovado pela seguinte banca examinadora.

Banca Examinadora:

Prof. José Roberto de Souza Almeida Leite, Dr.
Orientador e Presidente da Banca

Prof. Fernando Fortes de Valencia, Dr.
Membro Titular

Prof. (a) Maria Rita Avanzi, Dra.
Membro Titular

Prof. (a) Andreeanne Vasconcelos, Dra.
Suplente

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a todos os alunos e alunas de licenciatura, e aos professores e professoras, que esse trabalho contribua de alguma forma ao debate sobre avaliação e pensamento reflexivo da sua prática, em especial no ensino de Biologia.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor José Roberto de Souza de Almeida Leite por ter aceitado esse desafio de me orientar nessa área tão desafiadora que é a avaliação da aprendizagem.

A Professora Maria Rita Avanzi, pela paciência, por sua escuta e suas proposições que possibilitaram uma melhora significativa neste trabalho.

Ao Daniel Carneiro Moreira, por suas contribuições e discussões sobre assuntos científicos e educacionais, pela co-orientação e amizade.

A minha mãe, Antonia Ana Angélica Torres Brasil por todo o subsídio emocional, financeiro e educacional que me possibilitou escrever este trabalho.

A minha Tia, Ana Ângela Torres Brasil, pelo suporte emocional e por sempre procurar instigar em mim um espírito crítico e questionador o qual sem ele este trabalho não teria algum sentido.

A minha amiga e colega de laboratório Ariane Nogueira por todos os conselhos e ajuda que me fizeram realizar esse trabalho.

A todos os professores que fizeram parte dessa caminhada educativa, que me levaram a reflexão da docência e que de alguma forma contribuíram para minha formação.

“A avaliação escolar hoje, só faz sentido, se tiver o intuito de buscar caminhos para melhorar a aprendizagem” (HOFFMANN, 2011).

RESUMO

A avaliação é fundamental para uma prática pedagógica efetiva, que atinja o aprendizado do aluno de conceitos, habilidades, síntese e a forma de interagir com o mundo. Para que a avaliação seja efetiva, é necessário que ela rompa com o ensino tradicional, baseado na pedagogia do exame, em que o foco é classificação dos estudantes em reprovados/aprovados. Para essa ruptura, é essencial repensar a avaliação da aprendizagem, dar a ela um caráter formativo e reflexivo, transformando-a em uma ponte de diálogo entre aluno/professor. Nesta perspectiva, a avaliação está preocupada com o aprendizado do aluno, ela será utilizada de modo a dar informações ao professor sobre como está o processo de ensino aprendizagem do aluno para que a partir desses dados, o professor possa tomar uma decisão, utilizando-se do seu arcabouço teórico metodológico buscando a aprendizagem integral do aluno. Este trabalho teve como objetivo buscar práticas avaliativas e instrumentos inovadores no ensino de Biologia. Práticas essas que busquem a desconexão com o tradicional e apresentem um novo pensar sobre a avaliação em Biologia. Portanto, por meio de uma pesquisa bibliográfica tendo como base de dados o Google acadêmico, utilizou-se uma exposição exploratória e análise qualitativa. Foram encontrados instrumentos avaliativos que buscam inovar na prática avaliativa, como: portfólios reflexivos, o Vê epistemológico de Gowin, história em quadrinhos (HQs), jogos e produção de jogos, avaliação colaborativa (autoavaliação e heteroavaliação) e um aplicativo para construção de mapas conceituais (Cmaptools). Isto posto, este trabalho traz instrumentos avaliativos inovadores e que procuram fazer da prática avaliativa uma atividade reflexiva e formativa.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem Biologia, Instrumentos avaliativos, Avaliação

ABSTRACT

Student assessment is essential for an effective pedagogical practice, which addresses the student's learning of concepts, skills, synthesis and interaction with the world. However, for the student assessment to be effective, it is necessary to break away from traditional methods, based on the pedagogy of the exam, whose purpose is to classify students into approved or failed. For this rupture to happen, it is essential to rethink the approach of learning methods, giving it a formative and reflective character and transforming it into a dialogue bridge between student and teacher. In this perspective, the student assessment is concerned with the student's learning, so it can be used to provide information to the teacher about the student's learning process. Therefore, based on student assessment data, the teacher can make a decision using their theoretical and methodological framework, seeking the integral learning of the student. Thus, this work aims to seek student assessment practices and innovative instruments in the teaching of Biology, mainly those that aim to disconnect from the traditional and present a novel approach to student assessment in Biology teaching. This work used an exploratory exposition and qualitative analysis strategy to analyze data retrieved from Google Scholar database. Innovative student assessment practices were found, such as reflective portfolios, Gowin's epistemological Vee, comic books, games and game production, collaborative evaluation (self-assessment and hetero-assessment) and an application to build concept maps (Cmaptools). In summary, this work identified innovative evaluative instruments that aim to turn the student assessment into a reflective and formative activity.

Keywords: Teaching-learning Biology, Assessment instruments, Assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica do “vê” de Gowin e seus componentes	47
Figura 2. “Vê” epistemológico de Gowin feito por um aluno do quinto ano do ensino fundamental.....	48
Figura 3. Exemplo da utilização de história em quadrinhos como instrumento avaliativo em biologia na matéria relações ecológicas.....	49
Figura 4. Mapa conceitual feito por um aluno de licenciatura em Biologia abordando o tema evolução.....	53
Figura 5. Jogo de cartas Cara-Cara biológico	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Título dos artigos selecionados para análise e seu identificador.....	36
Quadro 2. Identificador (ID) de cada trabalho analisado, seu tipo de divulgação, ano de publicação e conteúdo de biologia abordado.	37
Quadro 3 - Instrumentos avaliativos propostos e sua descrição	38
Quadro 4 - Categorização dos trabalhos em relação se houve uma prática avaliava reflexiva na utilização da proposta de instrumentos avaliativos e as observações daquele instrumento.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação de quantidade de resultados de pesquisa para cada palavra-chave.....	35
Tabela 2. Quantidade de documentos que tiveram selecionados e seus resumos lidos relacionado a cada palavra chave.	36

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE TABELAS	12
1. INTRODUÇÃO	14
2 . REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Avaliação.....	18
2.1.1 A avaliação segundo Antoni Zabala	18
2.1.2 A avaliação escolar segundo Benigna Maria de Freitas Villas Boas	23
2.1.3 A avaliação escolar segundo Cipriano Carlos Luckesi	27
2.1.4 A avaliação escolar segundo Maria Tereza Esteban	31
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	34
3.1. Tipo de pesquisa	34
3.2. Etapas da pesquisa e instrumentos de produção de dados	35
4. Resultados	36
5. Discussão.....	42
5.1 Novas práticas avaliativas e seus instrumentos	43
5.1.1 Portfólios reflexivos	43
5.1.2. “Vê” Epistemológico de Gowin.....	45
5.1.3. História em quadrinhos (HQs).....	48
5.1.4 Produção de jogos didáticos por alunos.....	49
5.1.4 Mapas Conceituais e o aplicativo Cmaptools	51
5.1.5. Avaliação colaborativa: Auto e heteroavaliação	53
7. REFERÊNCIAS.....	57
ANEXOS	60

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala sobre avaliação escolar geralmente se associa à utilização de provas, como forma de verificar os conhecimentos adquiridos. O professor munido dessas provas, que podem ser discursivas ou objetivas, julga as respostas do aluno como certas ou erradas, e a partir dos seus acertos, contabiliza esses acertos, converte-os em números, e os traduzem em notas ou conceitos (ESTEBAN, 2012). E a partir desse processo burocrático, o professor decide se retém ou não o aluno em uma determinada série. Assim a avaliação assume um caráter pontual, que tem fim em classificar os que conseguiram ir bem na prova dos que não foram. Essa concepção mecanicista de avaliação associada a uma visão positivista de mundo tem permeado no sistema educacional brasileiro, da educação básica ao ensino superior. Nesse cenário tradicional a avaliação está intimamente associada a uma visão conservadora de sociedade e educação (LUCKESI, 1990, 2000, 2011) sendo utilizada como instrumento de culpabilização do aluno pelo seu fracasso escolar, onde o aluno não aprende, porque não estuda, e isso reflete nas suas notas. Desta forma, a avaliação leva a exclusão dos que não aprendem, o que pode se refletir num abandono no processo de escolarização, e posterior manutenção e marginalização desses indivíduos na sociedade (ESTEBAN, 2012; ESTEBAN et al., 2003; LUCKESI, 2011).

Na perspectiva tradicional, as avaliações escolares podem ser utilizadas como ferramentas que o professor usa para exercer seu domínio e disciplina sob os alunos. Fazer provas difíceis, cobrar o que não foi prestado atenção, ou até cobrar o que não foi dado, fazem parte do arsenal de ameaças dos professores. Desta forma, cria-se um clima de tensão e desespero em torno da avaliação. Neste sistema, o aprendizado do aluno é deixado de lado, que de maneira adaptativa, buscando se dar bem nas provas, memoriza conceitos e faz listas de exercícios que possuem as mesmas questões que estão na prova. Logo, cria-se um ambiente recheado de hipocrisia, onde o professor finge que ensina e, de modo a imitar seu professor, o aluno finge que aprende (LUCKESI, 2011). Além disso, essa perspectiva de avaliação se propõe a

treinar os alunos para fazerem provas na busca de inserir os alunos no ensino superior, o que Luckesi denomina, pedagogia do exame:

[...] a avaliação da aprendizagem ganhou um espaço tão amplo nos processos de ensino que nossa prática educativa escolar passou a ser direcionada por uma "pedagogia do exame". O mais visível e explícito exemplo dessa pedagogia está na prática de ensino do terceiro ano do 2º Grau, em que todas as atividades docentes e discentes estão voltadas para um treinamento de "resolver provas", tendo em vista a preparação para o vestibular, como porta (socialmente apertada) de entrada para a Universidade. (LUCKESI, 1991, p 83).

A avaliação é o coração do processo de ensino de aprendizagem, ela irriga toda a prática pedagógica. Todos sabemos que se um coração não funciona adequadamente todo o sistema pode ser comprometido. No controle desse coração está o professor, semelhante a um marca-passo ele monitora a avaliação, faz uma reflexão sobre sua prática pedagógica e toma a decisão para que seja atingido o aprendizado do aluno(LUCKESI, 2011). Desta forma, se o professor não possui uma formação pedagógica sólida e uma visão formativa de avaliar seus alunos, todo o sistema de ensino aprendizagem estará comprometido e desregulado. Sendo assim é essencial que os cursos de formação de professores, as licenciaturas, tenham matérias focadas em avaliação e suas mais variadas facetas (VILLAS BOAS, 1995). Entretanto, não é o que se tem observado. Não existem matérias do Núcleo de Educação Científica em Biologia (NECBio-UnB) focadas em avaliação da aprendizagem e em toda minha formação em licenciatura, houve apenas uma breve abordagem à avaliação na disciplina Didática em Biologia, insuficiente, contudo, para a formação em práticas avaliativas não tradicionais. Muito se fala em ludicidade, metodologias de ensino "inovadoras", mas pouco se fala em inovação em avaliação. Ao contrário de inovar nessa área, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas é recheado da visão classificatória e excludente da avaliação. Os alunos estudam os conceitos, decoram muitos nomes, o professor julga se está certo ou errado, e avaliação se finda. Com essa visão distorcida de avaliação, o então aluno, se torna professor, e replica o que foi ensinado. Por consequência, se mantém tudo como está, e o potencial gigantesco da avaliação é reduzido a mera verificação de conhecimentos(VILLAS BOAS, 1995, 2019; VILLAS BOAS & SOARES, 2016).

Na expressão “Em busca de novas perspectivas sobre avaliação”, entende-se aqui como “novo”, o que procura romper com o tradicional, que desconecte avaliação de um significado reducionista de quantificação e classificação. Esta nova perspectiva, situada em um contexto pedagógico que tem o aprendizado e o desenvolvimento do aluno como ponto central, denomina-se avaliação formativa (ESTEBAN, 2012; HOFFMANN, 2011; LUCKESI, 2011; VILLAS BOAS, 2019; ZABALA, 1998). Este trabalho se situa nesse contexto de avaliação formativa, tendo como principal objetivo conhecer as práticas avaliativas inovadoras e seus instrumentos no ensino de biologia na educação básica. Desta forma, este trabalho se propõe a explorar as novas práticas avaliativas e proposta de instrumentos avaliativos no ensino de biologia, sendo guiado pelas seguintes perguntas:

- 1) Há propostas de novas instrumentos avaliativos no ensino de Biologia? Se sim, quais são?
- 2) Esses instrumentos avaliativos foram utilizados de forma reflexiva na prática avaliativa?

Buscando responder essas perguntas, foi feita uma pesquisa bibliográfica realizada na base dados *Google Acadêmico*. Procuraram-se trabalhos que propõem instrumentos e práticas avaliativas no Ensino de Biologia que busquem a construção de conhecimentos, habilidades, relações interpessoais e o desenvolvimento integral dos alunos. Nelas os professores têm uma prática avaliativa, onde os erros são analisados e discutidos para que a partir deles o professor possa escolher qual recurso pedagógico metodológico utilizar para efetivar a aprendizagem nos alunos. Portanto, uma prática que não se finda na avaliação, mas a tem como ponto de partida, buscando sempre melhorias no processo de ensino aprendizagem do aluno (ESTEBAN, 2012; ESTEBAN et al., 2003; HOFFMANN, 2011).

1.1. Objetivos

Objetivo geral:

- Analisar práticas avaliativas em Biologia, por meio de uma pesquisa bibliográfica, visando identificar instrumentos avaliativos inovadores e se há uma abordagem reflexiva sobre os instrumentos utilizados.

Objetivos específicos:

- Entender o papel da avaliação na prática docente no ensino de Biologia.
- Conhecer novas práticas avaliativas e seus instrumentos, e verificar se buscam a aprendizagem efetiva e o desenvolvimento integral do estudante em Biologia

2 . REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Avaliação

A literatura sobre avaliação da aprendizagem escolar é bastante vasta. Este trabalho limitou-se a ter como base sobre o conceito de avaliação a visão dos seguintes autores: Antoni Zabala, Benigna Maria Villas Boas, Cipriano Carlos Luckesi e Maria Tereza Esteban. Desta forma, serão expostas as concepções desses autores sobre o tema avaliação.

2.1.1 A avaliação segundo Antoni Zabala

Para Antoni Zabala a avaliação vai além da valoração dos resultados obtidos. A avaliação deve se dar em todos os sentidos, buscando a formação integral do educando e sua preparação para vida (ZABALA, 1998). Desta forma, Zabala pontua que faculdades devem ser analisadas na avaliação:

Em primeiro lugar, e isto é muito importante, os conteúdos de aprendizagem a serem avaliados não serão unicamente conteúdos associados às necessidades do caminho para a universidade. Será necessário, também, levar em consideração os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovam as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social. (ZABALA, 1998, p.253)

A avaliação deve mudar radicalmente deixando de ser seletiva, pontual e finalista, e procurar ser um momento de superar desafios desenvolvendo no maior grau possível todas as capacidades do aluno. Zabala defende uma mudança estrutural tanto nos conteúdos como no sentido da avaliação:

A tomada de posição em relação às finalidades do ensino, relacionada a um modelo centrado na formação integral da pessoa, implica mudanças fundamentais, especialmente nos conteúdos e no sentido da avaliação. Além do mais, quando na análise da avaliação introduzimos a concepção construtivista do ensino e a aprendizagem como referencial psicopedagógico, o objeto da avaliação deixa de se centrar exclusivamente nos resultados obtidos e se situa prioritariamente no processo de ensino/aprendizagem, tanto do grupo/classe como de cada um dos alunos. Por outro lado, o sujeito da avaliação não apenas se centra no aluno, como também na equipe que intervém no processo. (ZABALA, 1998, p.258)

Para Zabala, a avaliação não deve ser focada no resultado. Seu interesse especial deve estar no processo de aprendizagem, e avaliar tanto os alunos,

individualmente como coletivamente, e os professores em sua prática pedagógica. Portanto, o autor propõe uma avaliação formativa dividida da seguinte forma: inicial, reguladora, final, somativa ou integradora. A avaliação inicial se dá para saber quais são as bagagens do estudante, quais são as capacidades que eles têm desenvolvidas e as que não têm para que a partir desse ponto o professor possa estabelecer seus objetivos, conteúdo de aprendizagem previsto e definir uma proposta hipotética de intervenção. Já a avaliação reguladora se dá ao longo do processo de ensino e aprendizagem: ela vai se moldando segundo o desenvolvimento do aluno, auxiliando na compreensão de como o aluno aprende, e assim, guiando a prática docente. Neste caso a avaliação tem como objetivo precípua a valorização do processo de ensino e aprendizagem tendo como finalidade a progressão contínua dos alunos, buscando a todo momento proporcionar as propostas educacionais mais adequadas. A avaliação final está conectada com os resultados alcançados. Já a avaliação integradora ou somativa, Zabala conceitua da seguinte forma:

[...]. Prefiro utilizar o termo avaliação final para me referir aos resultados obtidos e aos conhecimentos adquiridos, e reservar o termo avaliação somativa ou integradora para o conhecimento e a avaliação de todo o percurso do aluno. Assim, esta avaliação somativa ou integradora é entendida como um informe global do processo que, a partir do conhecimento inicial (avaliação inicial), manifesta a trajetória seguida pelo aluno, as medidas específicas que foram tomadas, o resultado final de todo o processo e, especialmente, a partir deste conhecimento, as previsões sobre o que é necessário continuar fazendo ou o que é necessário fazer de novo. (ZABALA,1998, p.261)

Então, segundo Zabala, a avaliação Integrativa ou Somativa não aponta para um fim, mas para um ponto de partida do que melhorar no aprendizado e fazer projeções para o desenvolvimento do aluno. Ela recebe este nome por apresentar toda a trajetória de aprendizagem do aluno, se o aluno entendeu todos conceitos e desenvolveu suas habilidades, sendo que o que não desenvolveu precisará ser trabalhado até que desenvolva.

Para avaliação é necessária a utilização de instrumentos específicos para que se possa saber o que os alunos dominam ou não. Desta forma, Zabala critica as escolas que se baseiam em um conhecimento enciclopédico e se limitam a provas:

Uma escola centrada quase exclusivamente nos conteúdos conceituais, especialmente os factuais, de conhecimento enciclopédico, limita os instrumentos avaliativos habitualmente utilizados às provas de papel e lápis.

Esta forma de conhecer os resultados obtidos pode ser bastante adequada no caso dos conteúdos factuais, mas não é tanto quando se trata de conteúdos conceituais ou procedimentais. E podemos afirmar que não o é, em absoluto, quando os conteúdos a serem avaliados são de caráter atitudinal (ZABALA, 1998, p.263).

Zabala não condena as provas, mas atribui a elas um papel de avaliar conteúdos conceituais factuais, como por exemplo, quem inventou o microscópio, ou quando se fez a primeira clonagem. Contudo, quando se exige um desenvolvimento de conceitos, a relação desses conceitos com outros conhecimentos e o desenvolvimento de um raciocínio, ou um procedimento que deve ser feito, esse instrumento avaliativo apresenta muitas deficiências. Para conteúdos conceituais, os instrumentos devem ser aqueles que permitam ao aluno desenvolver conexões e raciocínios a partir dos conceitos ensinados. Segundo o autor:

[...]. As atividades que podem garantir um melhor conhecimento do que cada aluno compreende implicam *a observação do uso de cada um dos conceitos em diversas situações* e nos casos em que o menino ou a menina os utilizam em suas *explicações espontâneas*. Assim, pois, a observação do uso dos conceitos em trabalhos de equipe, debates, exposições e sobretudo diálogos será a melhor fonte de informação do verdadeiro domínio do termo e o meio mais adequado para poder oferecer a ajuda de que cada aluno precisa. Agora, o número de alunos ou o tempo de que dispomos podem impedir que realizemos sempre atividades que facilitem a observação dos alunos em situações naturais. Isso pode nos obrigar a utilizar a prova escrita e, neste caso, é bom saber que limitações a prova tem e elaborá-la tentando superar estas deficiências. Se o que queremos da aprendizagem de conceitos é que os alunos sejam capazes de utilizá-los em qualquer momento ou situação que o requeira, teremos que propor exercícios que não consistam tanto numa explicação do que entendemos sobre os conceitos, como na *resolução de conflitos ou problemas a partir do uso dos conceitos*. Exercícios que lhes obriguem a usar o conceito. (ZABALA, 1998, p.267)

Um fator importante a ser considerado é o número de alunos e o tempo, pois geralmente os professores possuem muitos alunos e pouco tempo. Ciente disso, Zabala não exclui a utilização de provas escritas e objetivas para avaliar os conceitos dos alunos. Todavia, é necessário que o professor saiba de suas limitações e tente reduzi-las, fazendo provas que exijam do aluno a utilização daqueles conceitos relacionando-os com sua vida, seu cotidiano, outras áreas do conhecimento e com o mundo. Essas questões devem ser exaustivas para que o professor possa analisar as respostas, identificar quais são os conceitos deficitários e auxiliar o aluno no processo de ensino-aprendizagem. Uma prova objetiva bem-feita, pode permitir ao professor

saber se os alunos são aptos ou não a utilizar os conceitos em situações específicas. Porém, não auxiliarão com dados suficientes para aferir o grau de aprendizagem e dificuldades de compreensão particular a cada aluno, impossibilitando a obtenção de pistas para que o professor escolha que tipo de ajuda proporciona-los (ZABALA, 1998).

Zabala propõe a avaliação de conteúdos procedimentais, que estão relacionados ao ato de colocar o que se aprendeu em prática, a utilização de instrumentos e ao saber fazer. Neste conteúdo, o foco não está no conhecimento adquirido, mas sim na capacidade do aluno de colocar os conceitos que aprendeu em prática. Desta forma, o autor propõe:

[...]. As atividades adequadas para conhecer o grau de domínio, as dificuldades e obstáculos em sua aprendizagem só podem ser as que proponham *situações em que se utilizem* estes conteúdos procedimentais. Atividades e situações que nos permitam realizar a *observação sistemática* de cada um dos alunos. Conhecer até que ponto sabem dialogar, debater, trabalhar em equipe, fazer uma pesquisa bibliográfica, utilizar um instrumento, se orientar no espaço, etc., só é possível quando os alunos realizam atividades que implicam dialogar, debater, fazer uma pesquisa, etc. (ZABALA,1998, p.269)

Para os conteúdos procedimentais, as provas de papel e lápis só possuem alguma utilidade quando os procedimentos são relacionados à escrita, representação gráfica, desenho, equações e algoritmos matemáticos; ou quando possuem relação com a cognição podendo ter sua expressão por escrito, como por exemplo, a classificação, a indução e a inferência. Contudo, na generalidade dos casos só existe a possibilidade de avaliação do conteúdo procedimental se o aluno for obrigado a fazer atividades que o façam desenvolver esses conteúdos de forma que seja fácil a observação pelo professor. Desta forma, para avaliar esses conteúdos, as atividades devem ser abertas, feitas em aula, que possibilitem ao professor a observação e análise sistemática de como o aluno transporta o conteúdo conceitual para a prática (ZABALA, 1998).

A avaliação de conteúdos atitudinais está relacionada a como o aluno se expressa em vários ambientes da vida escolar em relação a temas sociais, como por exemplo: atitudes não-sexista, solidariedade e tolerância. Para a avaliação desse conteúdo, é importante que o aluno entre em situações em que haja algum tipo de conflito, onde se possam observar os problemas nas relações interpessoais, que ele

possa expressar sua opinião de maneira autônoma, e tenha que conviver em situações complexas. Dessa maneira, a partir de uma observação sistemática de como aluno se sai nessas situações o professor poderá avaliá-lo e determinar a melhor maneira de ajudá-lo. Destarte, Zabala indica atividades que são fonte de informação para se avaliar esse conteúdo:

A fonte de informação para conhecer os avanços nas aprendizagens de conteúdos atitudinais será a observação sistemática de opiniões e das atuações nas atividades grupais, nos debates das assembleias, nas manifestações dentro e fora da aula, nas visitas, passeios e excursões, na distribuição das tarefas e responsabilidades, durante o recreio, nas atividades esportivas, etc. (ZABALA, 1998, p.271)

Para que avaliação formativa seja possível, os professores devem observar as situações de maneira que se instaure um clima que promova a confiança, colaboração e cumplicidade com seus alunos. Sendo que, para que essa atmosfera seja possível o professor deve se desprender do modo tradicional que ele utiliza a avaliação, e principalmente de como ele utiliza a prova escrita, fazendo assim com que elas deixem de ter um caráter sancionador. Sendo assim, Zabala afirma:

Devemos levar em conta que se o objetivo fundamental da avaliação é *conhecer para ajudar*, a forma como tradicionalmente as provas escritas foram desenvolvidas, pelo fato de terem caráter sancionador, estabeleceu uma dinâmica que faz com que o objetivo básico do aluno não seja dar a conhecer suas deficiências para que o professor ou a professora ajudem-no, mas, ao contrário, demonstrar ou aparentar que sabe muito mais. As provas estão viciadas desde o princípio, já que se estabelecem determinadas relações entre os professores e alunos que estão tingidas de hipocrisia, quando não de inimizade. A filosofia da prova é a do engano, a do caçador e da caça e, portanto, não promove a cumplicidade necessária entre professor e aluno. (ZABALA, 1998, p.272)

Na avaliação formativa proposta por Zabala, devem-se expressar com máxima precisão possível as competências adquiridas no final do processo de aprendizagem, evitando medir ou etiquetar o aluno, considerando que a nota ou conceito não deva ter caráter vexatório. Uma avaliação, enfim, baseada na cumplicidade entre o aluno e o professor. Desta forma, o professor se preocupa na aprendizagem de várias competências dos alunos os preparando para o mundo e seus mais variados desafios.

2.1.2 A avaliação escolar segundo Benigna Maria de Freitas Villas Boas

Para Benigna Maria de Freitas Villas Boas a avaliação está condicionada ao conhecimento sobre aluno: avalia-se para saber o que o aluno sabe e também o que ele não sabe. Por consequente, sabe-se o que aprendeu e o que não aprendeu, e a partir da análise do aprendizado e não aprendizado, o professor possa procurar maneiras de efetivar a aprendizagem do aluno. Desta forma, avaliação e aprendizagem são indissociáveis, a avaliação auxilia na análise da aprendizagem tanto do aluno quanto do professor. O professor ao avaliar busca maneiras de melhorar sua prática pedagógica, aprende com o aluno, e se desenvolve buscando sempre a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Portanto, se o professor está preocupado com a avaliação, e assim, com o desenvolvimento do aluno, a atribuição de notas e conceitos aos alunos perde o seu significado, em vez disso, ele faz observações sobre os avanços e as dificuldades encontradas pelos alunos (VILLAS BOAS, 2015). Sendo assim para Villas Boas, a existência da avaliação:

A avaliação existe para que se conheça o que o aluno já aprendeu e o que ele ainda não aprendeu, para que se providenciem os meios para que o aluno aprenda o necessário para a continuidade dos estudos. Cada aluno tem o direito de aprender e de continuar seus estudos. A avaliação é vista, então, como uma grande aliada do aluno e professor. Não se avalia para atribuir nota, conceito ou menção. Avalia-se para promover a aprendizagem do aluno e do professor. Avalia-se para promover a aprendizagem do aluno. Enquanto o trabalho se desenvolve, a avaliação também é feita. Aprendizagem e avaliação andam de mãos dadas – a avaliação sempre ajudando a aprendizagem. (VILLAS BOAS, 2015, p.29)

A autora defende a utilização da avaliação formativa, focada no processo de ensino-aprendizagem, onde no percurso do aprendizado há vários pontos de avaliação da aprendizagem, sendo assim se verifica a distância entre o aprendizado e o não aprendizado. Logo, a avaliação se dá a partir do diálogo entre aluno e professor, para que assim o docente possa conduzir a sua prática buscando o aprendizado do aluno. Esses pontos de avaliação, são denominados *feedbacks*, nos quais o professor deve estar atento às dificuldades do aluno, seus erros, para a partir da análise desses erros, o professor possa determinar qual a metodologia adequada para atingir o aprendizado do aluno.(VILLAS BOAS, 2009, 2019) Para isso, tanto

aluno quanto professor têm que ter uma concepção de qualidade do aprendizado. Desta forma, a autora afirma:

A avaliação da qualidade do trabalho ou do desempenho do aluno requer que o professor possua concepção de qualidade apropriada à tarefa e seja capaz de acordo com essa concepção. O aluno, por sua vez, precisa ter concepção de qualidade similar à do professor, ser capaz de monitorar continuamente a qualidade do que está sendo produzido *durante o próprio ato de produção* e ter repertório de encaminhamentos ou estratégias aos quais possa recorrer. Isso significa que ele tem de ser capaz de julgar a qualidade da produção e de regular¹ o que está fazendo e o que se faz. (VILLAS BOAS, 2009, p.40-41)

Nessa perspectiva de avaliação formativa, o papel da avaliação da aprendizagem também recai sobre o aluno. O aluno passa de ser objeto de avaliação e se torna seu próprio avaliador. Avaliando suas dificuldades e seus erros para que se possa atingir o objetivo que é o aprendizado. Portanto, se o aluno consegue identificar suas falhas e a lacuna entre o aprender e não aprender, ele consegue aprender de forma autônoma. Entretanto, se não conseguir pode recorrer ao professor. Sendo assim, através de um diálogo franco com o professor, os dois podem se auxiliar mutuamente, sanar aquela dificuldade e atingir o aprendizado. Caso o aluno não consiga identificar sua dificuldade na assimilação do aprendizado, cabe ao professor identificar e interpretá-lo. Essa é a essência da avaliação formativa segundo Villas Boas:

A essência da avaliação formativa recai sobre duas ações. A primeira é a percepção dos estudantes sobre a lacuna entre o objetivo a atingir e a situação em que sua aprendizagem se encontra em relação a ele. A segunda é o que eles fazem para eliminar a lacuna e atingir o objetivo. Em relação à primeira ação, a atividade fundamental para gerar informação pode ser a autoavaliação ou a ajuda de outra pessoa, como o professor, que identifica e interpreta a lacuna e torna o aluno ciente de sua necessidade. (VILLAS BOAS, 2019, p.25)

A avaliação agora passa a ter o aluno tanto como sujeito quanto portador do ato de avaliar. Assim, o aluno procura desenvolver, construir e reconstruir seus pensamentos como um sujeito ativo no processo de aprendizagem. Sendo assim, Villas Boas, traz a conceituação dessa autoavaliação:

No contexto escolar, “autoavaliar-se” significa promover, de fato, uma articulação entre a admiração de nós mesmo (enquanto avaliadores), a reflexão sobre a nossa prática (enquanto seres avaliados) e a reconstrução

de nosso pensamento acerca do que devemos mudar (enquanto sujeitos re-constructores de nosso próprio processo de aprendizagem). (VILLAS BOAS, 2009, p.55)

Logo, nesse ambiente dinâmico, onde existe uma relação de troca e amizade entre professor e aluno, abre-se espaço para que o professor consulte o aluno sobre a avaliação, a forma que ele vai ser avaliado e os critérios a serem utilizados. A partir desse diálogo, se constrói uma avaliação transformadora preocupada com o desenvolvimento do aluno. Portanto, esta participação do aluno deve ser feita desde as séries iniciais, para que ele se habitue desde cedo e desconecte-se do conceito de avaliação como sinônimo de aprovação/reprovação. Desta forma a avaliação deve deixar de ser preocupada com a classificação, e sim uma prática que tem como foco o aprendizado do aluno, tendo como princípio a confiança que ele é capaz de aprender e efetuar o conhecimento. Portanto, a autora afirma:

Quanto ao envolvimento dos estudantes na avaliação, abre-se a oportunidade de eles se tornarem parceiros dessa importante atividade. Com o cuidadoso acompanhamento dos professores, eles são convidados a participar dessa definição dos critérios de avaliação do seu trabalho e a aplica-los. Isso lhes possibilita compreender onde estão no que diz respeito a aprendizagem e o que deles se espera. Esse envolvimento é feito considerando a idade e o nível de desenvolvimento. Desde pequenos, os estudantes podem e devem começar a participar das atividades avaliativas, criando-se, assim, a cultura da avaliação desvinculada de nota e de promoção/reprovação e articulada a ideia de que todos são capazes de aprender. (VILLAS BOAS, 2019, P.30-31)

Para que avaliação formativa seja desenvolvida, o professor imbuído de experiência deve possuir um vasto arcabouço de instrumentos avaliativos, buscando avaliar os alunos da melhor forma possível. Villas Boas não exclui os instrumentos avaliativos tradicionais como prova. Contudo, alerta que nessa perspectiva de avaliação é importante a introdução de novos meios de coletas de dados que levem em consideração a pluralidade, se utilizando das mais variadas linguagens:

O professor experiente e imbuído do interesse de praticar a avaliação formativa seleciona os procedimentos adequados aos seus estudantes. Não se descartam procedimentos/instrumentos tradicionais, como a prova, nem se utiliza um único procedimento/instrumento escritos e de organização somente pelo professor. Já que a avaliação formativa é um processo a ser construído, é hora de introduzir meios de coletas de informações que utilizem diferentes linguagens e deem chance aos alunos de se manifestarem com espontaneidade e autonomia. (VILLAS BOAS, 2019, P.35)

Para Villas Boas, o professor deve estar atento não só à sua prática avaliativa formal, que se dá pela utilização de instrumentos de avaliação; ele deve possuir a percepção do aluno como um indivíduo a ser avaliado. Sendo assim, o professor também deve estar atento à sua interação com os alunos, como ele trata os alunos nas ações cotidianas da sala de aula, como por exemplo, quando o aluno chama a sua atenção para mostrar uma tarefa, ou quando o solicita para sanar uma dúvida, o professor avalia aquela dúvida e por meio da avaliação ele procura uma maneira saná-la. Esta avaliação que está relacionada com as interações interpessoais do cotidiano de sala de aula, entre aluno/professor e também entre aluno/aluno, que ocorre de forma espontânea, se denomina avaliação informal:

A avaliação informal se dá pela interação de estudantes com professores, com os demais educadores que atuam na escola e até mesmo com os próprios estudantes, em todos os momentos e espaços do trabalho escolar. Ela é importante, porque dá chances ao professor de conhecer mais amplamente cada estudante: suas necessidades, seus interesses, suas capacidades. Quando um estudante mostra ao professor como está realizando uma tarefa ou lhe pede ajuda, a interação que ocorre é uma prática avaliativa, isto é, o professor tem a oportunidade de conhecer o que o aluno já aprendeu e o que ainda não aprendeu. Quando circula pela sala de aula, observando os estudantes trabalharem, o professor também está analisando, isto é, avaliando o trabalho de cada um. São momentos valiosos. (VILLAS BOAS, 2019, P.36)

Ciente da avaliação informal, o professor deve se preocupar no modo como ela se dá em sua prática de ensino, atentando-se na busca de não excluir os alunos, e sim buscar o seu desenvolvimento. Uma má avaliação informal pode levar o aluno a um lugar de retração e de desconfiança no professor, o afastando de tirar dúvidas, procurar aprender e mostrar suas necessidades de aprendizagem. Assim prejudica-se a prática pedagógica, distanciando o aluno do aprendizado. Sendo assim, Villas Boas afirma:

A diferença entre avaliação informal e a formal é que a informal nem sempre é prevista e, conseqüentemente, os avaliados, no caso os estudantes, não sabem que estão sendo avaliados. Por isso, deve ser conduzida com ética. Precisamos sempre nos lembrar sempre de que o estudante se expõe muito ao professor, ao manifestar suas capacidades, suas fragilidades e seus sentimentos. Cabe à avaliação ajudá-lo a se desenvolver, avançar, não devendo expô-lo a situações embaraçosas ou ridículas. (VILLAS BOAS, 2019, P.37)

Portanto, a avaliação formativa tem papel essencial na prática pedagógica para Villas Boas. A autora denuncia as dificuldades para implementá-la nas escolas. Sendo uma delas a formação inadequada dos professores no que tange à avaliação. Nessa formação deficiente, o professor tem contato apenas com a visão classificatória de avaliação, e por tê-la somente, passa a reproduzi-la em sua prática pedagógica, como afirma autora:

Contudo, essa proposta enfrenta um obstáculo enorme: a inadequada preparação dos educadores para avaliação. É necessário que esse mesmo tipo de ambiente de aprendizagem que se advoga para os estudantes da educação básica, em que estes se envolvem no processo avaliativo, esteja presente nos cursos que formam os seus professores e outros educadores que com eles interagem. Ainda hoje, a formação desses profissionais deixa a desejar. Eles mesmos são avaliados por um processo autoritário e classificatório, voltado apenas para atribuição de notas. Os cursos de licenciatura ainda são conduzidos, em sua maioria, por professores sem formação pedagógica, que reproduzem as práticas de seus ex-mestres. (VILLAS BOAS, 2019, P.33)

2.1.3 A avaliação escolar segundo Cipriano Carlos Luckesi

Para Luckesi a avaliação de aprendizagem escolar é uma atividade que não possui finalidade em si, mas está articulada com um projeto pedagógico. A avaliação deve servir de subsídio para garantir a qualidade de resultados e que tenha como objetivo construir com e nos alunos habilidades, hábitos que tornem possível seu pleno desenvolvimento, por meio da assimilação ativa do legado cultural da sociedade (LUCKESI, 1990). A avaliação deve ser um ato amoroso, deve se pautar em uma prática não autoritária, que vai para além de uma mera verificação de aprendizagem ou exame, ela deve ser inclusiva, dinâmica e construtiva. Ao avaliador é essencial ter a disposição de acolher o educando no seu ser e no seu modo de ser, para que a partir disso, possa decidir o que fazer ao educando buscando o melhor resultado possível. (LUCKESI, 1990, 1994, 2000, 2011).

Luckesi aponta a indissociabilidade de dois processos do ato de avaliar: diagnosticar e decidir. Segundo autor:

Em primeiro lugar, vem o processo de diagnosticar, que constitui-se de uma constatação e de uma qualificação do objeto da avaliação. Antes de mais nada, portanto, é preciso constatar o estado de alguma coisa (um objeto, um espaço, um projeto, uma ação, a aprendizagem, uma pessoa...), tendo por base suas propriedades específicas. Por exemplo, constato a existência de uma cadeira e seu estado, a partir de suas propriedades 'físicas' (suas

características): ela é de madeira, com quatro pernas, tem o assento estofado, de cor verde... A constatação sustenta a configuração do 'objeto', tendo por base suas propriedades, como estão no momento. O ato de avaliar, como todo e qualquer ato de conhecer, inicia-se pela constatação, que nos dá a garantia de que o objeto é como é. Não há possibilidade de avaliação sem a constatação. (LUCKESI, 2000, p.7)

A diagnóstica é o ponto inicial, é avaliação do estado dos saberes do aluno, este levantamento prévio levará o professor a decidir o que fazer, baseado em um aporte teórico e nas metas de aprendizado que guiarão a sua prática pedagógica. Para se efetivar essa avaliação diagnóstica há de se admitirem três pontos básicos: dados relevantes, instrumentos de avaliação de aprendizagem e utilização dos instrumentos. Para obtenção de dados relevantes é necessário que se utilize o instrumento de avaliação de aprendizagem que seja adequado aos seguintes termos: a) tipo de conduta e habilidade que se está avaliando, b) conteúdos essenciais planejados, c) linguagem que busque clareza e precisão na comunicação, d) processo de aprendizagem do educando, procurando facilitar a aprendizagem e não a dificultar. A má utilização de um instrumento de avaliação pode levar a efeitos desastrosos, como uma visão distorcida do estado de aprendizagem que se encontram os alunos, que por sua vez acabará resultando em uma coleta de dados inadequada e na aplicação de uma decisão distorcida. Uma decisão distorcida afasta o aluno de obter um aprendizado efetivo e de qualidade. Logo, a escolha de um bom instrumento avaliativo é imprescindível para uma prática avaliativa satisfatória (LUCKESI, 2000).

Após a utilização de um bom instrumento avaliativo e a obtenção dos dados vem a tomada de decisão para assim se completar a avaliação. A tomada de decisão deve estar atrelada a um arcabouço teórico, assim como político. A teoria pedagógica guia a prática avaliativa e o planejamento de ensino faz a mediação dela com a prática de ensino na aula. Sendo assim, para Luckesi:

[...] a avaliação educacional, em geral, e a avaliação da aprendizagem escolar, em particular, são meios e não fins em si mesmas, estando assim delimitadas pela teoria e pela prática que as circunstancializam. Desse modo, entendemos que a avaliação não se dá nem se dará num vazio conceitual, mas sim dimensionada por um modelo teórico de mundo e de educação. (LUCKESI, 1994, p. 27)

Logo, toda avaliação é delimitada por uma visão de mundo e de educação. Sendo que para que a avaliação da aprendizagem seja efetiva e siga seu objetivo que

é o aprendizado do aluno, ela deve romper com a teoria conservadora educacional, e se situar em outro contexto pedagógico, um contexto em que a educação esteja preocupada com a transformação social. Como aponta Luckesi:

Estando a atual prática da avaliação educacional escolar a serviço de um entendimento teórico conservador de sociedade e da educação, para propor o rompimento de seus limites, o que é o que procuramos fazer, temos de necessariamente situá-la em outro contexto pedagógico, ou seja, temos que, opostamente colocar a avaliação escolar a serviço de uma pedagogia que entenda e esteja preocupada com a educação como mecanismo de transformação social. (LUCKESI, 1994, p. 27)

O modelo tradicional está preocupado com a mera classificação, o aluno estuda para obter uma nota, a nota se tornou o centro da prática avaliativa e não o aprendizado. Não há a busca em aprender efetivamente o conteúdo, não se discutem os erros, não há investimento no processo de aprendizagem, a atual experiência avaliativa se interessa em um produto e em somente classificar, o que resulta em uma promoção dos alunos a séries superiores com sérias deficiências na aprendizagem (LUCKESI, 1990, 2005).

Para Luckesi, a atual prática avaliativa está preocupada com o ato de examinar, que ele conceitua como:

O ato de examinar tem como função a classificação do educando, minimamente, em “aprovado ou reprovado”; no máximo, em uma escala mais ampla de graus, tais como as notas, que variam de 0 (zero) a 10 (dez) ou como é uma escala de conceitos, que pode conter cinco ou mais graus. Ao ato de examinar não importa que todos os estudantes aprendam com qualidade, mas somente a demonstração e classificação dos que aprenderam e dos que não aprenderam. E isso basta. Deste modo, o ato de examinar está voltado para o passado, na medida em que deseja saber do educando somente o que ele já aprendeu; o que ele não aprendeu não traz nenhum interesse. (LUCKESI, 2005, p. 28)

Portanto, para que a prática avaliativa cumpra seu papel, ela deve deixar de ser usada como um exame, e se torne uma avaliação propriamente dita. Sendo que para isso deve haver o investimento no processo, e o resultado da aprendizagem vai se manifestar em satisfatório ou insatisfatório. Isto posto, o aluno só aprenderá novas competências e avançará no aprendizado, quando obtiver o resultado de aprendizagem satisfatório pré-estabelecido (LUCKESI, 1990). Desse modo, a prática avaliativa deve se dar em uma pedagogia diferente do habitual, como diz Luckesi:

A pedagogia que sustenta o exame se contenta com a classificação, seja ela qual for; a pedagogia que sustenta o ato de avaliar não se contenta com qualquer resultado, mas somente com o resultado satisfatório. Mais que isso: não atribui somente ao educando a responsabilidade pelos resultados insatisfatórios; investiga suas causas, assim como busca e realiza ações curativas. O ato de avaliar dedica-se a desvendar impasses e buscar soluções. (LUCKESI, 2005, p. 28)

Desconectada dessa pedagogia do exame, a avaliação passa a ter como principal objetivo o aprendizado do aluno. A mudança dessa característica, faz com que a avaliação escolar deixe de ser um atributo quantitativo e passe a se tornar qualitativo. Sendo assim, a avaliação perde o sentido de promover/reter o aluno em determinada série, e sim descrever os avanços, as dificuldades e as necessidades do educando para que por meio dessa análise o professor possa tomar uma atitude para que o aluno alcance o aprendizado pré-estabelecido. Desta forma, Luckesi, pontua o que o professor deve fazer ao avaliar a aprendizagem dos seus alunos:

Nesse sentido, ao avaliar, o professor deverá:

- coletar, analisar e sintetizar, da forma mais objetiva possível, as manifestações das condutas cognitivas, afetivas, psicomotoras - dos educandos, produzindo uma configuração do efetivamente aprendido;
- atribuir uma qualidade a essa configuração da aprendizagem, a partir de um padrão (nível de expectativa) preestabelecido e admitido como válido pela comunidade dos educadores e especialistas dos conteúdos que estejam sendo trabalhados;
- a partir dessa qualificação, tomar uma decisão sobre as condutas docentes e discentes a serem seguidas, tendo em vista:
 - a reorientação imediata da aprendizagem, caso sua qualidade se mostre insatisfatória e o conteúdo, habilidade ou hábito, que esteja sendo ensinado e aprendido, seja efetivamente essencial para a formação do educando;
 - o encaminhamento dos educandos para passos subseqüentes da aprendizagem, caso se considere que, qualitativamente, atingiram um nível da satisfatoriedade no que estava sendo trabalhado. (LUCKESI, 1990, p. 77)

Portanto, a avaliação realizada pelo professor deve levar em consideração vários aspectos dos alunos. A avaliação se torna um lugar reflexivo da prática docente, o professor por meio das avaliações analisa quais decisões deve tomar para que o aprendizado do aluno seja efetivado. Desta forma, o professor deve buscar que o aluno alcance uma qualidade, uma expectativa das competências que o aluno deverá desenvolver. Essas competências devem ser baseadas em um aporte teórico sobre o tema que está se desenvolvendo com os alunos. O aluno que não aprendeu, é reconduzido ao aprendizado até que se atinja o mínimo estabelecido. Este mínimo

estabelecido não pode ser escolhido de forma arbitrária pelo professor, mas deve ser baseado nas definições de um coletivo de educadores como diz Luckesi:

Importa ainda observar que o mínimo necessário não é e nem pode ser definido pelos professores individualmente. Este mínimo é estabelecido pelo coletivo dos educadores que trabalham em um determinado programa escolar, em articulação com o desenvolvimento da ciência, com a qual trabalham, no contexto da sociedade contemporânea em que vivemos. Caso contrário, cairemos num arbitrarismo sem tamanho, com conseqüências negativas para os educandos, que ficarão carentes de conteúdos, habilidades, hábitos e convicções. (LUCKESI, 1990, p. 79)

Sendo assim, a avaliação deve se pautar em um rigor científico e metodológico, o qual o professor se atém a partir de um referencial teórico pedagógico sólido e por meio da avaliação. Daí poderá tomar uma decisão que permita que o aluno alcance o aprendizado. Portanto, Luckesi afirma:

Para que a avaliação se tome um instrumento subsidiário significativo da prática educativa, é importante que tanto a prática educativa como a avaliação sejam conduzidas com um determinado rigor científico e técnico. A ciência pedagógica, hoje, está suficientemente amadurecida para oferecer subsídios à condução de uma prática educativa capaz de levar à construção de resultados significativos da aprendizagem, que se manifestem em prol do desenvolvimento do educando. (LUCKESI, 1990, p. 80)

2.1.4 A avaliação escolar segundo Maria Tereza Esteban

Para Maria Tereza Esteban a avaliação para ser efetiva deve romper com a visão tradicional classificatória, ela denuncia essa prática de avaliação como mera quantificação do conhecimento dos estudantes, o que por consequência leva a uma prática avaliativa excludente. Esta prática avaliativa está atrelada à manutenção da disciplina, com a ideia de padronizar e ter controle do pensamento, da vontade e das disposições dos alunos (ESTEBAN, 2012). Desta forma, Esteban afirma:

A rede de informações demandada pela demarcação do *campo de vigilância*, depende da homogeneização das características individuais, que permite a codificação, criando a possibilidade de classificação, comparação e identificação dos desviantes. O exame ou a lógica do exame nele encarnada, é instrumento desta homogeneidade. Estabelecendo a *norma*, define os padrões de avaliação e os limites para a constituição e desenvolvimento da individualidade. (ESTEBAN, 2012, p.107-108)

Uma avaliação focada em examinar, padronizar e deixar homogêneos os quais participam dela, distorce o significado de aprendizagem a reduzindo-a à memorização de conceitos, de fórmulas, sem fazer a devida conexão com a realidade e aplicabilidade do conhecimento. Esta avaliação que está voltada para os resultados e que trata a educação como mercadoria tem como modo operacional a seleção dos que “sabem” dos que “não sabem” que, por sua vez, tem como objetivo excluir os que “não sabem” e conservá-los em seu lugar de marginalizados na sociedade (ESTEBAN, 2012; ESTEBAN et al., 2003). Esta lógica seletiva aprisiona tanto alunos quanto professores, como afirma Esteban:

Tanto alunos e alunas quanto professores e professoras estão aprisionados pela lógica seletiva da avaliação escolar, que não tem como objeto o processo de conhecimento. A lógica do exame dificulta a verdadeira aprendizagem e contribui com a redução das potencialidades discentes e docentes. Professores (as) e aluno (as) não trabalham na perspectiva de ensino-aprendizagem, mas de treinamento. O conhecimento é substituído pela aprendizagem de estratégias que facilitem a memorização do *conteúdo*, o que geralmente reduz o conhecimento a fatos e atitudes mecânicas. Tal redução permite que o resultado seja analisado seja claramente observado, não contenha ambiguidades e possa ser comparado à norma, permitindo o posicionamento do(a) aluno(a) no quadro classificatório previamente definido. (ESTEBAN, 2012, p.108)

Buscando se distanciar dessa lógica excludente, que ignora o processo de ensino de aprendizagem, que valoriza os acertos, e demoniza os erros. Esteban propõe uma prática avaliativa investigativa que vai contra essa lógica. Nessa prática investigativa busca-se entender o erro como ponto de investigação, e conectar o “saber” com o “não saber”.

O erro oferece novas informações e formula novas perguntas sobre a dinâmica aprendizagem/desenvolvimento, individual e coletiva. O erro, muitas vezes mais do que o acerto, revela o que a criança “sabe”, colocando este saber numa perspectiva processual, indicando o que ela “ainda não sabe”, portanto o que pode “vir a saber” (Esteban, 1992). Neste sentido, passa a ser um estímulo (ou um desafio) ao processo de ensino/aprendizagem – estímulo para quem aprende e estímulo para quem ensina. O erro desvela a complexidade do processo de conhecimento, tecido simultaneamente pelo passado, pelo presente e pelo devir. (ESTEBAN, 2003, p.21)

Esteban utiliza como referencial para o seu pensar a avaliação, a *zona de desenvolvimento proximal*, proposta por Vigotsky:

Sendo a *zona de desenvolvimento proximal* a distância entre os conhecimentos consolidados – O que se pode fazer sozinho – e os emergentes – o que se pode fazer compartilhando a tarefa com um companheiro mais capaz -, permite que a avaliação busque duas formas de conhecimento como indicadores das sínteses entre o conhecimento científico, ou escolar, ao qual se teve acesso e o conhecimento que já possuía, mesmo que de senso comum. A síntese é um importante sinal de como estão sendo relacionados os conhecimentos já consolidados com os novos, pondo ênfase não no conhecimento individual (produto) isoladamente, mas no processo coletivo de conhecer, que abarca o ensino e a aprendizagem. (ESTEBAN, 2012, p.147)

Portanto, por meio da análise do erro e seu significado como o *não saber*, o professor a partir da análise investigativa conecta o *não saber* com o saber. Utilizar o conhecimento prévio do estudante e o senso comum e conectá-lo com o científico. *Saber e não saber* são faces do aprendizado, o *não saber* indica quais estratégias o professor pode utilizar para conectá-lo com o *saber* científico escolar atingindo o aprendizado do aluno. Desta forma, Esteban estabelece a *zona de desenvolvimento proximal* com um instrumento de análise:

Tanto o que classifica como o *saber* quanto o *não saber* são frutos de ensinamentos-aprendizagens diversos que estimulam processos de desenvolvimento interior. A *zona de desenvolvimento proximal* se revela um instrumento de análise da prática pedagógica no sentido de organizar o ensino e explicar a aprendizagem. Portanto, o *não saber* não é percebido como um indicativo da não aprendizagem da criança. O *não saber* é entendido como ainda *não saber*, pois revela novos conhecimentos que se fazem não só necessários como também possíveis. (ESTEBAN, 2012, p.108)

Portanto, a visão de avaliação investigativa, além de mudar a perspectiva sobre erros e acertos, propõe ao professor por meio da avaliação repensar sua prática pedagógica e seus conhecimentos por meio da interação com os alunos e suas realidades. Por consequência, há a transformação da prática avaliativa em uma via de mão dupla onde o professor aprende com o aluno e o aluno com o professor. Isto posto, segundo Esteban:

Estabelecendo esta dinâmica, o(a) professor(a) também encontra elementos que o(a) levam a interrogar sua prática e seus conhecimentos. Algumas vezes é possível que a análise da resposta dos alunos e alunas exponha o que ele(a) não consiga explicar adequadamente, o que pode converter-se num elemento de ampliação/reconstrução do conhecimento que já possui. A avaliação se converte também num processo de aprendizagem docente. (ESTEBAN, 2012, p.147)

Então a avaliação se pauta na mudança do panorama sobre erros e acertos. O ensino tradicional tem o erro na perspectiva de exclusão, já nesse novo paradigma proposto pela avaliação investigativa o erro é valorizado e utilizado como uma ferramenta de inclusão e compreensão. Os resultados não são mais o foco, assim, a prática avaliativa nesta perspectiva tem como essência o processo de ensino de aprendizagem. Deste modo, a prática avaliativa leva em consideração a pluralidade de saberes inseridos na sala de aula. Como conclui, Esteban:

A dicotomia entre erro e acerto e entre saber e não-saber, marcos da concepção classificatória de avaliação, são aspectos profundamente enraizados em nossa forma de ver o mundo. A compreensão de que toda resposta, seja ela “certa” ou “errada” do ponto de vista do avaliador traz em si conhecimentos e desconhecimentos e leva à conclusão de que o que permite o movimento é o ainda “não saber” – síntese do já consolidado e sinal de novas possibilidades – e a percepção de que o “não saber” tem tanto valor, para se tecerem novos conhecimentos, quanto o *saber*: rompe com essa dicotomia e traz olhares para o processo avaliativo. A leitura do erro em sua positividade nega o conhecimento hegemônico e se insere na perspectiva de reconstrução de paradigma. (ESTEBAN, 2003, p.26)

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1. Tipo de pesquisa

A metodologia utilizada nesse trabalho foi a pesquisa bibliográfica que segundo Gil (GIL, 2002,p.44): “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.” Efetuaram-se buscas no banco de dados Google Acadêmico, filtrados por data de publicação entre 2000 e 2021. Foi considerada a produção acadêmica baseada em trabalhos de conclusão de curso e artigos científicos para composição do *corpus* de análise. Desta forma, a metodologia se estabelece de maneira exploratória e qualitativa, tendo como base a análise de conteúdo de Bardin (BARDIN, 2011). A pesquisa se deu por meio das seguintes etapas:

- 1) Levantamento sobre o tema na base eletrônica Google Acadêmico;
- 2) Leitura e seleção dos trabalhos para compor o *corpus* de análise;
- 3) Determinação de categorias para análise do conteúdo dos artigos selecionados.

3.2. Etapas da pesquisa e instrumentos de produção de dados

a) Fase exploratória

Na fase exploratória foram utilizadas bibliotecas virtuais de busca textuais como Google, Google Acadêmico. As palavras-chaves utilizadas nesse momento da pesquisa foram gerais como: Avaliação, Avaliação e Biologia, Tipos de Avaliação, Instrumentos Avaliativos, Avaliação da aprendizagem e avalia ensino de Biologia. Esta primeira etapa da pesquisa teve como finalidade refinar e delimitar o problema de pesquisa por meio de um referencial teórico parcial sobre o tema.

b) Produção dos dados

Para a produção dos dados foi pesquisado na base de dados Google Acadêmico, utilizando-se das seguintes palavras-chaves: proposta de avaliação de aprendizagem em Biologia, novas práticas avaliativas no ensino de Biologia, práticas avaliativas no ensino de Biologia e novos instrumentos avaliativos no ensino de Biologia. Utilizando o filtro de produções entre os anos: 2000 e 2021. Cada palavra-chave teve como resultado a quantidade de documentos relacionados como pode-se observar na tabela 1:

Tabela 1. Relação de quantidade de resultados de pesquisa para cada palavra-chave.

Palavra chave	Quantidade de resultados de pesquisa
Proposta de avaliação de aprendizagem Biologia	20.800
Práticas Avaliativas no ensino de Biologia	17.600
Avalia Ensino de Biologia	15.800
Novos instrumentos avaliativos no ensino de Biologia	15.900

Fonte: Autor

Devido à grande quantidade de resultados foram utilizados artigos publicados em periódicos, trabalho de conclusão de curso e anais de congresso até a página 10 do Google Acadêmico. Desta forma, os documentos foram separados de acordo com as palavras-chaves utilizadas, sendo que os artigos que já tinham aparecido em determinada palavra-chave, não eram contabilizados na outra. A tabela 2 mostra a quantidade de documentos separados em relação a sua palavra-chave:

Tabela 2. Quantidade de documentos que tiveram selecionados e seus resumos lidos relacionado a cada palavra chave.

Palavra chaves	Quantidade de documentos
Novos Instrumentos Avaliativos em biologia	54
Proposta de Avaliação no Ensino de Biologia	67
Práticas Avaliativas no Ensino de Biologia	22
Avalia Ensino de Biologia	19

Fonte: Autor

Todos os 162 documentos tiveram seus resumos lidos, e a partir do resumo dos trabalhos os que tinham em seu objetivo palavras como: processos de avaliação de aprendizagem, proposta de avaliação da aprendizagem ou/e propostas de instrumentos para avaliação da aprendizagem em Biologia foram selecionados para compor o *corpus* de análise. Foram selecionados 13 trabalhos que possuíam propostas de avaliação e instrumentos avaliativos em Biologia e Ciências, sendo seis anais de congresso, seis artigos publicados em periódicos e um trabalho de conclusão de curso, para serem lidos em sua totalidade e de maneira criteriosa.

c) Análise dos dados

A partir da leitura dos 13 documentos, foram observados quais eram os sujeitos de cada estudo, o tipo de divulgação, o ano de publicação e qual conteúdo de Biologia foi abordado. Logo após essa categorização, foram identificados quais instrumentos avaliativos propostos e a partir da leitura houve a elaboração da descrição de cada instrumento. Por fim foi analisado se os instrumentos avaliativos propostos foram utilizados na perspectiva de uma avaliação formativa, categorizando-os em sim ou não, justificando por meio de observações a inserção daquele trabalho naquela categoria.

4. Resultados

Para facilitar a análise e exposição dos resultados dessa pesquisa bibliográfica, foi atribuído a cada estudo um identificador (ID) conforme é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Título dos artigos selecionados para análise e seu identificador

ID	Título do Trabalho
1	A produção de portfólios reflexivos como prática avaliativa na formação inicial de professores de ciências e biologia
2	A utilização do vê epistemológico de Gowin no ensino de ciências como um instrumento não tradicional de avaliação da aprendizagem
3	Diversificação do ensino em Genética e Citologia visando melhorar o aprendizado e diminuição da retenção e evasão
4	Elaboração de um instrumento de avaliação educacional para investigar o entendimento acerca da evolução biológica em estudantes ingressantes no ensino superior
5	Produção textual em forma de história em quadrinhos (HQ) para verificação da aprendizagem em química, biologia e matemática
6	Perspectivas para a Avaliação da Aprendizagem no ensino de Biologia através da elaboração de jogos de Ecologia por estudantes do Ensino Médio
7	Proposta de Aplicativo em avaliação da aprendizagem para auxílio de professores de biologia
8	Mapas conceituais como instrumentos de avaliação no processo de aprendizagem no ensino de biologia
9	Software CMAPTOOLS: A construção de mapas conceituais como técnicas de avaliação da aprendizagem para o ensino de Biologia
10	Instrumentos metológicos para avaliação: uma experiência exitosa no ensino médio da disciplina de biologia
11	Avaliação colaborativa em Biologia. Um tempo de aula transformado em um tempo de aprendizagem
12	Recurso lúdico em biologia celular utilizado como fixador de conteúdos e como método de avaliação
13	O uso de questionários no ensino de Biologia como instrumental avaliativo da aprendizagem reflexões iniciais

Fonte: Autor

Por meio da leitura dos documentos que compõem o *corpus de análise*, foram observados os sujeitos de cada estudo, os anos de publicação e o conteúdo que o trabalho abordava (Quadro 2).

Quadro 2. Identificador (ID) de cada trabalho analisado, seu tipo de divulgação, ano de publicação e conteúdo de biologia abordado.

ID	Sujeitos do estudo	Tipo de divulgação	Ano de publicação	Conteúdo
1	Alunos da licenciatura em Ciências Biológicas	Artigo publicado em periódico nacional	2009	Estágio à docência
2	Alunos dos anos finais do ensino fundamental	Anais de Congresso	2017	Relações ecológicas
3	Alunos de graduação de Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Nutrição e Odontologia.	Artigo publicado em periódico nacional	2021	Citologia

4	Alunos de licenciatura em ciências biológicas	Anais de Congresso	2017	Evolução
5	Alunos do primeiro ano do ensino médio	Artigo publicado em periódico nacional	2021	Relações ecológicas
6	Alunos do terceiro ano do ensino médio	Artigo publicado em periódico nacional	2018	Relações ecológicas
7	Professores e Alunos	Trabalho de Conclusão de Curso	2017	Avaliação
8	Alunos dos anos finais do ensino fundamental	Anais de Congresso	2019	Introdução a Biologia
9	Alunos de licenciatura em Biologia	Anais de Congresso	2020	Evolução Biológica e Humana
10	Alunos do primeiro ano do ensino médio	Artigo publicado em periódico nacional	2017	Fisiologia Vegetal Sistema circulatório
11	Alunos de Biologia do 10º ano do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias e Professor estagiário.	Anais de Congresso	2012	Fotossíntese
12	Alunos do ensino médio	Artigo publicado em periódico nacional	2013	Biologia Celular
13	Alunos de 1º e 2º ano do ensino médio	Anais de Congresso	2019	Biomoléculas e vitaminas (1º ano) Vírus, bactérias e protozoários (2º ano)

Fonte: Autor

Sendo assim, os instrumentos e as práticas avaliativas encontrados nos trabalhos foram descritos baseado nos conceitos que foram apresentados em cada trabalho no Quadro 3.

Quadro 3 - Instrumentos avaliativos propostos e sua descrição

ID	Instrumento avaliativo proposto	Descrição do instrumento
1	Portfólio Reflexivo	Registro e descrição de todas as atividades desenvolvidas, com reflexões sobre o que se aprendeu relacionando-as a experiências, vivências, aspectos teóricos e as dificuldades encontradas.

2	Vê epistemológico de Gowin	Diagrama em V, no qual é colocada uma questão foco no centro. Para se responder essa questão relaciona-se o conceito teórico (saber), que é colado do lado esquerdo diagrama, e ao lado direito são colocados os aspectos experimentais (fazer), que podem ser registros e dados obtidos durante uma atividade ou experimentação.
3	Diversificação dos instrumentos avaliativos	Provas individuais e em dupla, sabatinas, seminários, estudos dirigidos, relatórios e atividades avaliativas em sala utilizando maquetes elaboradas pelos alunos
4	História em Quadrinhos (HQs)	A produção de história em quadrinhos, na qual a partir de explicação de um conteúdo o aluno é estimulado a produzir uma representação em HQs do que ele entendeu sobre o assunto.
5	Instrumento avaliativo baseado no <i>Student Understanding of Science and Scientific Inquiry - SUSSI</i>	O instrumento baseado em um questionário em que os alunos respondiam e o autor as categorizava quantitativamente utilizando a escala de Lickert e qualitativamente, analisando as respostas dos alunos a conceitos que se esperava do aluno. O autor analisava seu conteúdo, enquadrando-as em categorias, como conhecimento suficiente e insuficiente em Evolução.
6	Produção de jogos pelos alunos	Produção de jogos didáticos, nos quais os estudantes interagem com o jogo realizado por eles, de forma a se avaliar os conceitos assimilados em assuntos prévios abordados. Desta forma, o jogo dá margem para o aluno realizar a autoavaliação através da análise do seu jogo e o professor analisar sua criatividade, a síntese dos conteúdos, além de corrigir eventuais desvios conceituais dos alunos.
7	Proposta de aplicativo para auxílio de professores na avaliação da aprendizagem	Proposta de aplicativo para mediar a relação avaliativa entre aluno e professor. Neste aplicativo o professor pode escolher seu instrumento avaliativo, como por exemplo: Mapa conceitual, resumo, teste, slides, seminários e exercícios. A partir dos instrumentos de avaliação selecionados e os conteúdos abordados, o aplicativo dá <i>feedbacks</i> instantâneos sobre o desenvolvimento da atividade e também permite ao professor dar seus <i>feedbacks</i> em relação às atividades acompanhando o processo de ensino-aprendizagem do aluno.
8	Mapas Conceituais	São mapas onde conceitos chaves são interligados por setas, em cima destas setas são colocados verbos e locuções verbais (preposições) de forma diretas e objetiva, de modo a criar um vínculo entre os conceitos interligados.
9	Aplicativo Cmaptools na produção de mapas conceituais.	Aplicativo gratuito, que permite a criação de mapas conceituais, podendo relacioná-los a

		mais variada gama de arquivos multimídia e a outros mapas conceituais. Além disso, o aplicativo permite compartilhamento dos mapas entre vários estudantes.
10	Diversificação dos instrumentos avaliativos	Relato de caso onde o professor utilizou como instrumentos avaliativos: debate e experimentação, mapas conceituais, resumo, leitura dos resumos para os alunos e seus colegas.
11	Auto e heteroavaliação dos alunos	Na heteroavaliação os alunos avaliam as respostas dos colegas e podem trazer contribuições como: se a resposta do colega está bem explicada, sugestões de como melhorar a resposta, e como alteraria aquela resposta. Já na autoavaliação por meio da comparação com o pré-estabelecido como cientificamente correto, o aluno pode refletir sobre pontos como: o que fiz errado, porque fiz errado, o que é fundamental ser lembrado, e se ele respondeu acertivamente.
12	Jogo celular: do tipo cara a cara	Jogo de cartas com vários tipos celulares pertencentes aos reinos: Protista, Monera, Plantae, Animalia, Fungi, e os vírus. Neste jogo, do tipo cara-cara, o aluno deve descobrir qual é a célula na carta do seu colega, por meio de perguntas sobre a estrutura celular. O possuidor da carta deve responder as perguntas somente com sim ou não.
13	Questionários	Perguntas sobre determinado assunto, buscando verificar conceitos dos alunos.

Fonte: Autor

No quadro 4, busca-se categorizar os trabalhos, seguindo o critério que a partir da proposta dos instrumentos houve uma prática reflexiva da avaliação. Esta categorização, se justifica, pois, a avaliação sendo utilizada para a mera quantificação, de modo burocrático, excludente e classificatório, perde seus significados primordiais que são a aprendizagem, a construção de um conhecimento e o desenvolvimento de habilidades nos alunos (HOFFMANN, 2011; LUCKESI, 2011; VILLAS BOAS, 2019; ZABALA, 1998).

Quadro 4 - Categorização dos trabalhos em relação se houve uma prática avaliava reflexiva na utilização da proposta de instrumentos avaliativos e as observações daquele instrumento

ID	Houve uma prática avaliativa reflexiva	Observações
1	Sim	Houve a utilização dos portfólios reflexivos onde os alunos

		traziam suas experiências no estágio docente, isto possibilita que haja uma troca de conhecimentos, aprendizados e vivências tanto entre os alunos quanto com os professores.
2	Sim	Os autores trazem em suas considerações finais a utilização do instrumento não só como produto final mas como auxílio na avaliação do processo, buscando a aprendizagem significativa.
3	Não	Apesar da diversificação de instrumentos avaliativos a prática avaliativa se deu de modo classificatório. A professora dava oportunidade aos alunos que tinha assiduidade nas atividades de realizar uma prova substitutiva.
4	Sim	Os autores se baseiam na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, segundo a qual o estabelecimento de novos conhecimentos depende da associação dele com conhecimentos já obtidos. Há a preocupação do desenvolvimento de avaliações dos próprios alunos sobre suas próprias produções (autoavaliação) e a avaliação da suas produções por seus colegas e a busca por avaliação contínua.
5	Não	O autor utiliza o instrumento proposto apenas para avaliar se os alunos têm conhecimento insuficiente ou suficiente no tema abordado. O autor culpabiliza vários fatores para o erro dos conceitos, mas não propõe a correção dos conceitos e nem a construção de uma aprendizagem com os sujeitos do estudo.
6	Sim	Os autores se baseiam na perspectiva de Luckesi e Hoffman sobre avaliação, buscando assim uma avaliação formativa ao analisar os jogos produzidos pelos alunos. Sendo assim, eles acompanharam o processo de produção dos jogos, instigaram os alunos a interagirem com o jogo produzido, de modo acompanhar o processo de ensino-aprendizagem.
7	Sim	O autor propõe esse aplicativo como ferramenta para que o professor possa utilizar os mais diversos instrumentos avaliativos e acompanhar o desenvolvimento dos alunos numa perspectiva formativa, buscando contribuir para efetivação do ensino-aprendizagem.
8	Não	O trabalho aborda os mapas conceituais e tem como referencial a aprendizagem significativa de Ausubel. Entretanto, não houve uma reflexão sobre as respostas com os alunos e nem medidas para modificar os dados trazidos, sendo apenas uma verificação da aprendizagem.
9	Sim	O autor faz utilização do aplicativo para a produção de mapas conceituais na perspectiva da avaliação formativa. Sendo assim, esse instrumento é capaz de expor a capacidade cognitiva dos alunos, os conceitos prévios que utilizou, o que assimilou e compreendeu sobre determinado assunto.
10	Sim	O professor no relato de caso apresentou uma variedade de instrumentos avaliativos, consultou os alunos em relação da maneira de serem avaliados, colocando-os como sujeitos ativos do processo. Além disso, o foco dos instrumentos avaliativos foi o desenvolvimento dos educandos e o processo de ensino-aprendizagem em Biologia.
11	Sim	O autor, por meio das concepções de auto e heteroavaliação, propõe uma avaliação de caráter

		formativo reflexivo, na qual os alunos são colocados como sujeitos ativos e reguladores do seu processo de ensino aprendizagem.
12	Sim	O autor apresenta como recursos lúdicos podem ser utilizados para ensinar e avaliar os conteúdos sobre biologia celular e a variedades de células e reinos. Houve a preocupação por parte do professor-pesquisador um ambiente descontraído que fizesse os alunos esquecerem que estavam sendo avaliados, observando as necessidades de aprendizado e corrigindo os conceitos que eram distantes dos conceitos científicos aceitos.
13	Não	Por mais que o autor tenha trazido todo o referencial teórico que apoie um uso avaliativo formativo dos questionários, seus resultados e as discussão deles são somente de ordem pontual e quantitativa. Não há discussão das respostas dos alunos e nem uma descrição de uma pratica avaliativa reflexiva com decisões tomadas pelos docentes a partir da utilização desse instrumento.

Fonte: Autor

Os documentos que foram analisados em sua integra estão disponibilizados no Anexo (não veio).

5. Discussão

A partir dos dados apresentados na seção anterior, podemos observar que houve instrumentos que buscavam a inovação, a modificação do instrumento avaliativo, mas não conseguiram se desprender da visão classificatória tradicional (ID: 3, 5, 8, 13). Provavelmente isso se deve ao fato de a perspectiva pontual de avaliação estar tão enraizada no sistema de ensino que os autores acabaram reproduzindo a forma de avaliar que tiveram em sua vida acadêmica (VILLAS BOAS, 1995). Alguns trabalhos (ID: 8 e 13) trouxeram um referencial teórico formativo, mas a descrição de suas práticas avaliativas e o tratamento dos dados se deram de forma a apenas verificar conhecimentos. Não houve uma reflexão sobre a avaliação e nem uma busca para alcançar a aprendizagem dos alunos. Houve um estudo (ID: 3) em que os autores diversificaram os instrumentos avaliativos, mas não o utilizaram para corrigir erros e desvio de aprendizagem dos alunos. Há até uma boa vontade dos professores de quererem inovar, por meio da busca de uma maior variedade de instrumentos avaliativos. Entretanto, se essa variação ainda estiver numa perspectiva pontual de avaliação, a qual avaliação tem fim em si mesmo, terá como resultado o desvio da finalidade principal da avaliação que é o processo de ensino-aprendizagem do aluno (LUCKESI, 2005). Já o autor (ID: 5) por meio da análise das respostas culpabiliza uma série de fatores na formação dos estudantes que levaram a errarem os conceitos nas

respostas. Contudo, não houve uma reflexão com os alunos e a correção dos conceitos que estavam distantes dos cientificamente aceitos. A categorização e classificação em satisfatório ou insatisfatório dos conceitos corrigidos sem uma discussão com os alunos e a correção desses conceitos. Retorna novamente um pensamento classificatório de avaliação, onde os erros são desprezados e somente os acertos são contabilizados (ESTEBAN, 2012; ESTEBAN et al., 2003; VILLAS BOAS, 2019).

Na perspectiva formativa de avaliação a que esse trabalho se propõe, há uma busca pela ruptura com o tradicional, onde a avaliação é utilizada de forma autoritária, onde há a instauração do medo e controle dos alunos por meio avaliação, e a avaliação finda em uma classificação e consequente exclusão (LUCKESI, 2011). Na perspectiva tradicional, a diversificação de instrumentos e a busca pelo lúdico não faz sentido, pois não há uma reflexão sobre os erros e suas correções, desviando-se assim do papel didático pedagógico da avaliação (ESTEBAN, 2012). Desta forma, só faz sentido a diversificação dos instrumentos avaliativos, se por trás disso houver uma prática docente reflexiva, procurando observar as dificuldades dos alunos, analisar seus erros e por meio desses erros identificar pistas que possam auxiliar na prática docente para que assim possa se desenvolver a aprendizagem de várias habilidades nos alunos, relações interpessoais, a associar o que se ensina com realidade, e procurar estimular uma visão crítica de sociedade e de mundo (HOFFMANN, 2011; ZABALA, 1998). Isto posto, na próxima seção busca-se apresentar as novas práticas avaliativas reflexivas e seus instrumentos, discutir suas utilizações e potenciais, relacionando-as com o referencial teórico.

5.1 Novas práticas avaliativas e seus instrumentos

Nesta seção, busca-se apresentar, descrever e discutir os instrumentos avaliativos que foram resultados desta pesquisa bibliográfica.

5.1.1 Portfólios reflexivos

Os portfólios reflexivos são documentos, que possuem as mais variadas formas, podendo ser um caderno, uma pasta, ou ter um formato digital, podendo ser um documento no Word, um Blog, entre outros. Nesses documentos, o aluno vai registrando suas atividades escolares, suas reflexões sobre as atividades, as suas dificuldades e suas facilidades. A gama de registro desse instrumento avaliativo é vasta, tendo o aluno a liberdade de se expressar dos mais diversos modos (RIBEIRO

et al., 2009). Segundo, Ribeiro et al (ID: 1):

[...] Os portfólios são produções que procuram mostrar o aluno/licenciando como sujeito reflexivo e construtor da sua experiência pedagógica, reunindo os trabalhos desenvolvidos ao longo de um período de ensino, bem como textos de descrição, narração e reflexão de experiências e das teorias que as sustentam. (RIBEIRO et al., 2009, p.2)

Os portfólios dão liberdade de pensamento e expressão para o aluno, coloca-o como construtor ativo do seu conhecimento. Aliados a uma prática avaliativa formativa e reflexiva os portfólios possuem um potencial amplo onde o docente pode observar quais conceitos não foram entendidos, como foram feitas a síntese e conexão dos aspectos teóricos com os práticos. Desse modo, o professor pode fazer as correções, auxiliar o aluno na construção dos conceitos e a relação deles com a prática, guiando sua prática pedagógica de forma individual e coletiva. Se forem identificadas dificuldades de conceituações em determinado tema na maioria dos alunos de uma turma, o professor pode revisar esse tema, dispondo do seu arcabouço metodológico para auxiliar na aprendizagem da turma.

Como exemplo da utilização do portfólio, a reflexão de um aluno de licenciatura sobre a atividade docente registrada em seu portfólio, exposto por Ribeiro et al (ID: 1):

A docência, para mim, não é mais uma mera transferência de informações via “bluetooth”. Não é uma preparação para o vestibular. Não é “ensinar a viver” (isso **não** existe). Não é “formação de mentes”(não estamos no exército, graças a Deus). É um papel que representamos em um ambiente que otimiza a aprendizagem – a sala de aula??? (não pude encontrar expressão melhor). E a maneira como o representamos reflete o que somos, o que vivemos, no que acreditamos, a que damos importância, e também **interfere na subjetividade do aluno**. Aí está a responsabilidade ao trocar idéias com o aluno. [Licenciando 1] . (RIBEIRO et al., 2009, p.3)

Observa-se que o aluno tem liberdade de expor suas ideias, do que pensa, sem estar ligado ao rigor formal da escrita. Até porque não é essa a finalidade desse instrumento avaliativo, mas sim a expressão do que o aluno entende por docência.

Portanto, Ribeiro et al. trazem a seguinte consideração:

Consideramos que a busca por outras estratégias de avaliação, como os portfólios, oportuniza a reflexão e a ruptura com a mera quantificação que

alguns instrumentos de avaliação - especialmente os que são aplicados de forma pontual - promovem, na medida em que constitui um material único, personalizado, que permite acompanhar o processo (e não apenas o produto), o enfrentamento das limitações e as possibilidades de crescimento e superação. (RIBEIRO et al., 2009, p.6)

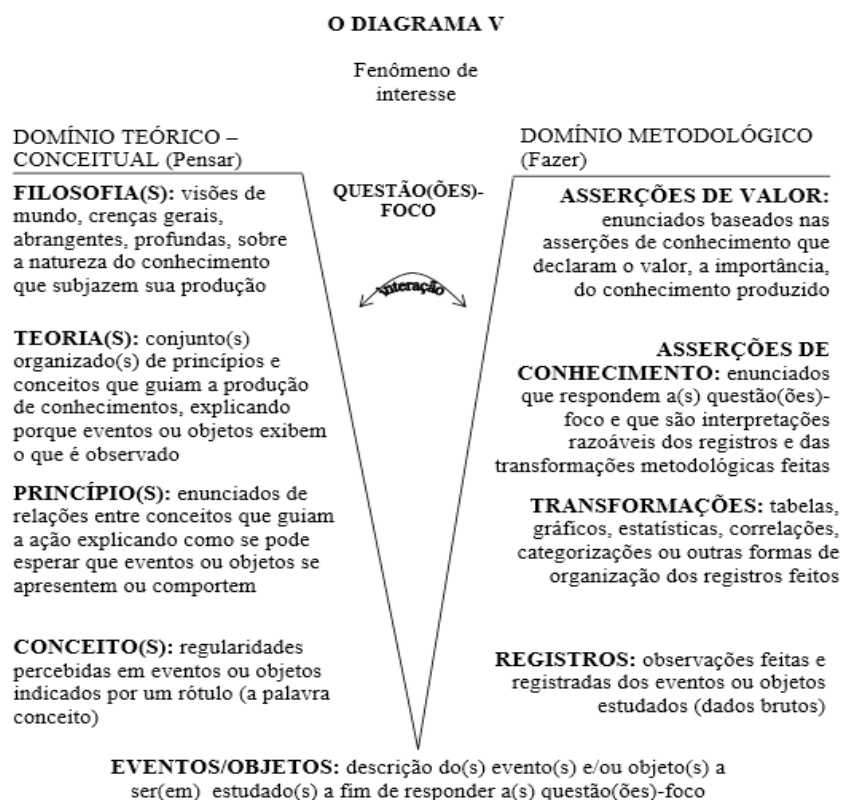
O portfólio utilizado como mero instrumento de quantificação do conhecimento e classificação do estudante, perde seu sentido. Utilizado como instrumento de aprendizagem, de acompanhamento da construção do conhecimento, diagnosticando as dificuldades dos estudantes, o portfólio apresenta-se como uma rica fonte de dados. Dessa maneira, a partir desses dados diagnósticos o docente possa decidir qual recurso metodológico utilizar guiando o aluno no caminho do aprendizado (LUCKESI, 2000; VILLAS BOAS, 2015; ZABALA, 1998).

5.1.2. “Vê” Epistemológico de Gowin

O “vê” epistemológico de Gowin, consiste em um diagrama em formato em “Vê”, no qual ao seu centro coloca-se uma questão foco a ser respondida. Para obtenção da resposta, colocam-se no lado esquerdo do diagrama os aspectos teóricos (saber), como pensamentos, teorias, filosofias e princípios que fundamentam a resposta da pergunta. Já no lado direito colocam-se os aspectos experimentais (fazer), como dados obtidos em experimentos e atividade. Na ponta inferior do V, coloca-se a descrição de qual atividade, evento ou experimento foi feito (LUCAS et al., 2017). Na figura 1 é exposta uma representação do V epistemológico e sua estrutura.

Este instrumento possui variadas formas de utilização e possibilita que o aluno conecte conceitos teóricos com os práticos. Ao professor ele permite observar se os

Figura 1. Representação gráfica do vê de Gowin e seus componentes



Fonte: Lucas et al, 2017

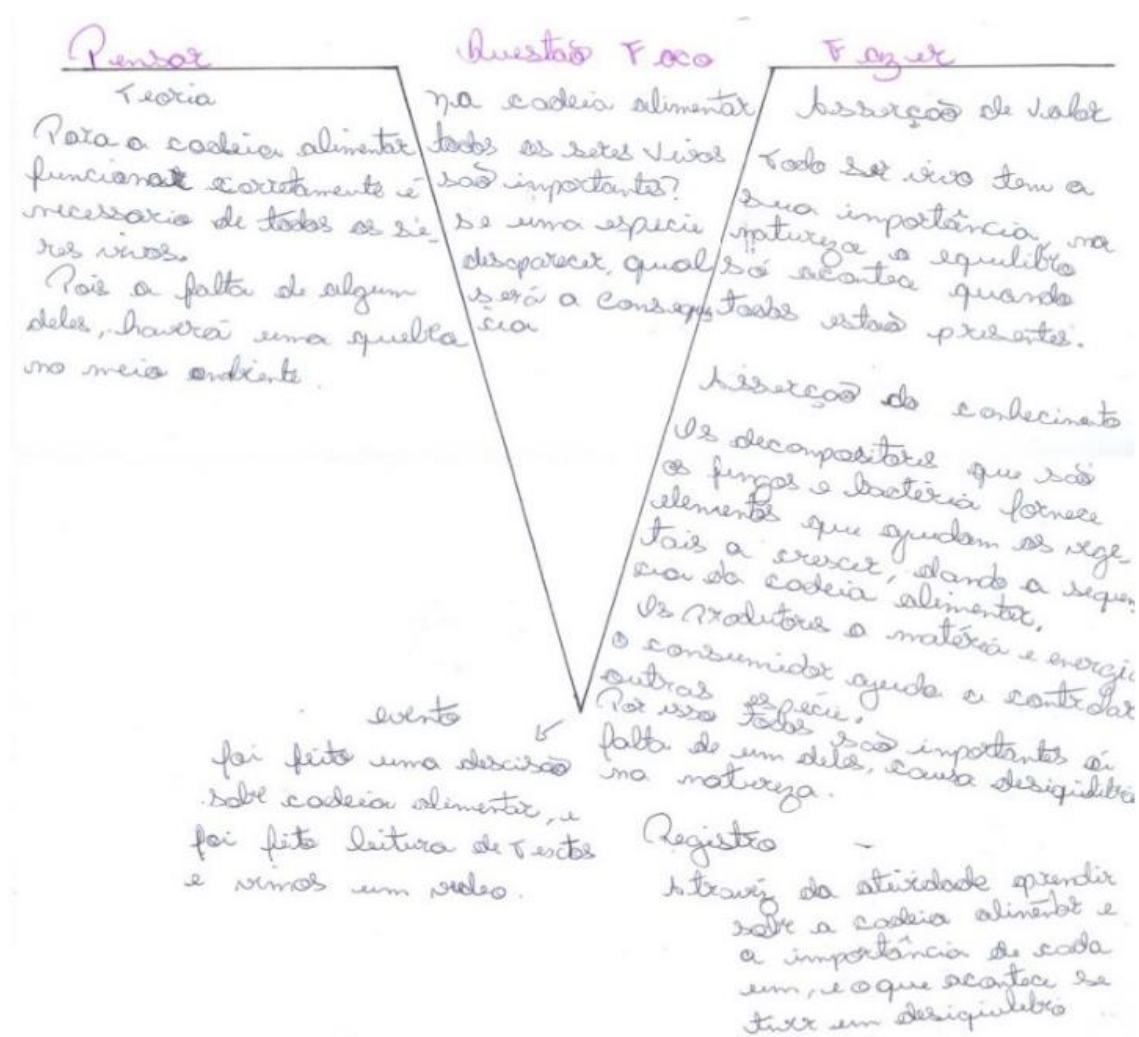
alunos aprenderam os conceitos, souberam relacionar os conceitos com dados de atividades experimentais. Por meio dessa observação o professor pode identificar erros conceituais dos alunos e da turma, sua síntese e a conexão dos aspectos teóricos com os práticos, e a partir desses dados decidir de que maneira agir para que o ocorra o aprendizado efetivo dos alunos (LUCAS et al., 2017).

Lucas et al. (2017) (ID: 2) trazem a utilização desse instrumento avaliativo no contexto do ensino de ciências por alunos do 5º ano do ensino fundamental, com faixa etária de 10 anos. Foi feita a apresentação do “V” (suas características e como são construídos) aos alunos que nunca tinham tido contato com esse instrumento de avaliação. Estabeleceram uma questão foco intitulada: *Na cadeia alimentar todos os seres são importantes? Se uma espécie desaparecer qual será a consequência?* Foi solicitado à turma que anotasse conhecimentos prévios, logo após foi entregue para

leitura um texto sobre as relações alimentares entre os seres vivos e exibido um vídeo. Houve uma discussão sobre o texto e foram respondidas dúvidas dos alunos pelo professor. Logo após, foi solicitado aos alunos que fizessem um Vê Epistemológico de Gowin. Na figura 2 mostra-se um Vê apresentado por um aluno. Observando as respostas do aluno, o professor por meio do instrumento, pode identificar erros conceituais, como no exemplo do aluno trazido por Lucas et al (ID: 2). Nota-se que o aluno apresenta um conceito de cadeia alimentar distante do que se é definido atualmente. Então, cabe ao professor ao analisar esse instrumento orientar o aluno para se corrigir esse conceito para que seja alcançada dessa forma a aprendizagem do aluno sobre o tema (LUCKESI, 2011).

O vê epistemológico, como instrumento associado com uma avaliação

Figura 2. Vê epistemológico de Gowin feito por um aluno do quinto ano do ensino fundamental.



formativa, traz dados importantes sobre seus conhecimentos prévios, arcabouço teórico e capacidade de sintetizar e conectar os aspectos teóricos. Por meio da análise dos dados gerados por esse instrumento, o professor pode investigar os erros conceituais dos alunos e a partir disso decidir qual ação tomar para que o aluno aprenda sobre o tema (LUCKESI, 2011).

5.1.3. História em quadrinhos (HQs)

A utilização de história em quadrinhos (HQs) como instrumento avaliativo, conecta o aluno a sua produção artística e crítica. O aluno imbuído de liberdade expressão faz conexões do que ele já sabe com o que foi ensinado. Além disso, utilizando-se de uma prática avaliativa reflexiva, os alunos podem avaliar seus trabalhos e o trabalho dos seus colegas, contribuindo um com os outros. (PONTARA; AGUIAR; COMÉRIO, 2020). Sendo assim, o professor pode avaliar o processo de

Figura 3. Exemplo da utilização de história em quadrinhos como instrumento avaliativo em biologia na matéria relações ecológicas.



Fonte: Pontara, Aguiar e Comério, 2020.

construção da HQ pelo aluno, a síntese dos conceitos e a maneira do aluno se expressar.

Na figura 3, mostra-se uma HQ feita por um aluno do primeiro ano do ensino médio, sobre o tema relações ecológicas. Percebe-se que o aluno de maneira divertida e descontraída expressa a relação ecológica de protocooperação, entre o crocodilo africano e pássaro palito.

Por meio da teoria da análise da aprendizagem significativa e análise dos resultados da utilização desse instrumento avaliativo, Pontara, Aguiar e Comércio (ID: 4), afirmam:

Aplicar os conteúdos curriculares através de atividades lúdicas estimulam os alunos ao interesse por aquele conteúdo, tornando-o mais contextualizado e contribuindo para a aprendizagem significativa numa perspectiva de Ausubel (1982), em que aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos, sendo que quanto maior o número de links feitos, mais consolidado estará o conhecimento (PONTARA, AGUIAR & COMÉRIO, p. 2020, 273).

Portanto, o lúdico é um aspecto essencial para utilização esse instrumento, o aluno deve estar descontraído, sendo que para que isso ocorra, o aluno deve estar desconectado de uma preocupação em obter uma nota ou menção. Desta forma, este instrumento deve ser utilizado desconectado de uma prática avaliativa tradicional classificatória para que isso não influencie no seu processo criativo (LUCKESI, 1994; PONTARA; AGUIAR; COMÉRIO, 2020).

5.1.4 Produção de jogos didáticos por alunos

A produção de jogos didáticos por estudantes coloca-os como sujeitos ativos no processo de ensino aprendizagem. Sendo que cada produto tem uma característica pessoal do estudante, desenvolve habilidades de síntese, o instiga a procurar conhecimento. O professor tem papel fundamental na utilização desse instrumento avaliativo, buscando analisar o processo de produção, avaliar a síntese dos conceitos, corrigir e auxiliar o estudante (REZENDE; MORAES; SOARES, 2019).

A liberdade é um fator importante para a utilização, entretanto, o professor deve direcionar os estudantes as fontes que eles podem utilizar para elaboração do jogo, como aponta Rezende, Moraes e Soares, 2019 (ID: 6):

Embora o ambiente lúdico se caracterize pela iniciativa e liberdade criativa e de expressão, consideramos que seja importante o direcionamento do professor, com respeito ao conteúdo e às fontes alternativas ao livro didático, para a busca de conhecimento sobre determinado tema. Vejamos que isso não significa cercear a iniciativa do estudante, mas sim orientá-lo para que construa seus conhecimentos livres de equívocos provenientes do senso comum. A participação do professor, nesta etapa, de preparação e orientação do estudante é fundamental para a sua autonomia, e o jogo didático é uma ótima oportunidade por unir as características do lúdico com as propostas pedagógicas mediadas pelo educador (REZENDE, MORAES & SOARES 2019, p.614).

O desenvolvimento da autonomia no estudante é um aspecto importante desse instrumento de avaliação. Os alunos podem se autoavaliar e chegar a conclusões sobre como estão com relação ao conteúdo. Ao autoavaliarem-se eles podem identificar suas deficiências na matéria e procurar saná-las autonomamente ou, caso não conseguirem, requerer o auxílio do professor. Rezende, Moraes e Soares (2019) (ID: 6) relatam que a utilização desse instrumento possibilitou a avaliação de faculdades que não são acessíveis por meio dos instrumentos avaliativos tradicionais:

A liberdade de aplicação do conteúdo em situações e jogos de sua preferência fez com que os estudantes se expressassem de forma mais espontânea e ampla do que o fariam ao responder questões de uma prova escrita, por exemplo. O modo de se expressarem e relacionarem nas equipes nos aponta que o processo de elaboração dos jogos permite avaliar atitudes, comportamentos e valores dos estudantes, algo que não é avaliado nas avaliações tradicionais que visam apenas o aprendizado do conteúdo. Esta possibilidade avaliativa é fundamental para que o professor conheça melhor os seus estudantes e planeje suas aulas de modo que as mesmas extrapolem apenas a questão conceitual (REZENDE, MORAES & SOARES, 2019, p.616).

Desta forma, esse instrumento avaliativo contribui para avaliar competências e conteúdos de natureza conceituais, procedimentais e atitudinais. Conceituais, pois os alunos precisam assimilar e estudar os conceitos estabelecidos previamente. Procedimentais, por conectarem os conceitos aprendidos a uma prática. E atitudinais, pois os alunos interagem com os outros alunos na elaboração dos seus jogos. Portanto, por meio da análise desse instrumento, o professor pode guiar sua prática avaliativa a fim de que aluno se desenvolva mais próximo da integralidade (ZABALA, 1998; ZABALA; ARNAU, 2010).

5.1.4 Mapas Conceituais e o aplicativo Cmaptools

Os mapas conceituais (MCs) são ferramentas que permitem ao aluno relacionar conceitos-chaves por meio de setas, essas setas atravessam verbos ou locuções verbais (preposições) que conectam os conceitos. O *software* Cmap Tools é uma ferramenta digital gratuita, disponível na rede de computadores, que permite ao usuário criar as mais variadas formas de mapa conceituais auxiliando no estabelecimento de conceitos e suas conexões com outros (FERREIRA; NAGASHIMA; ROYER, 2020).

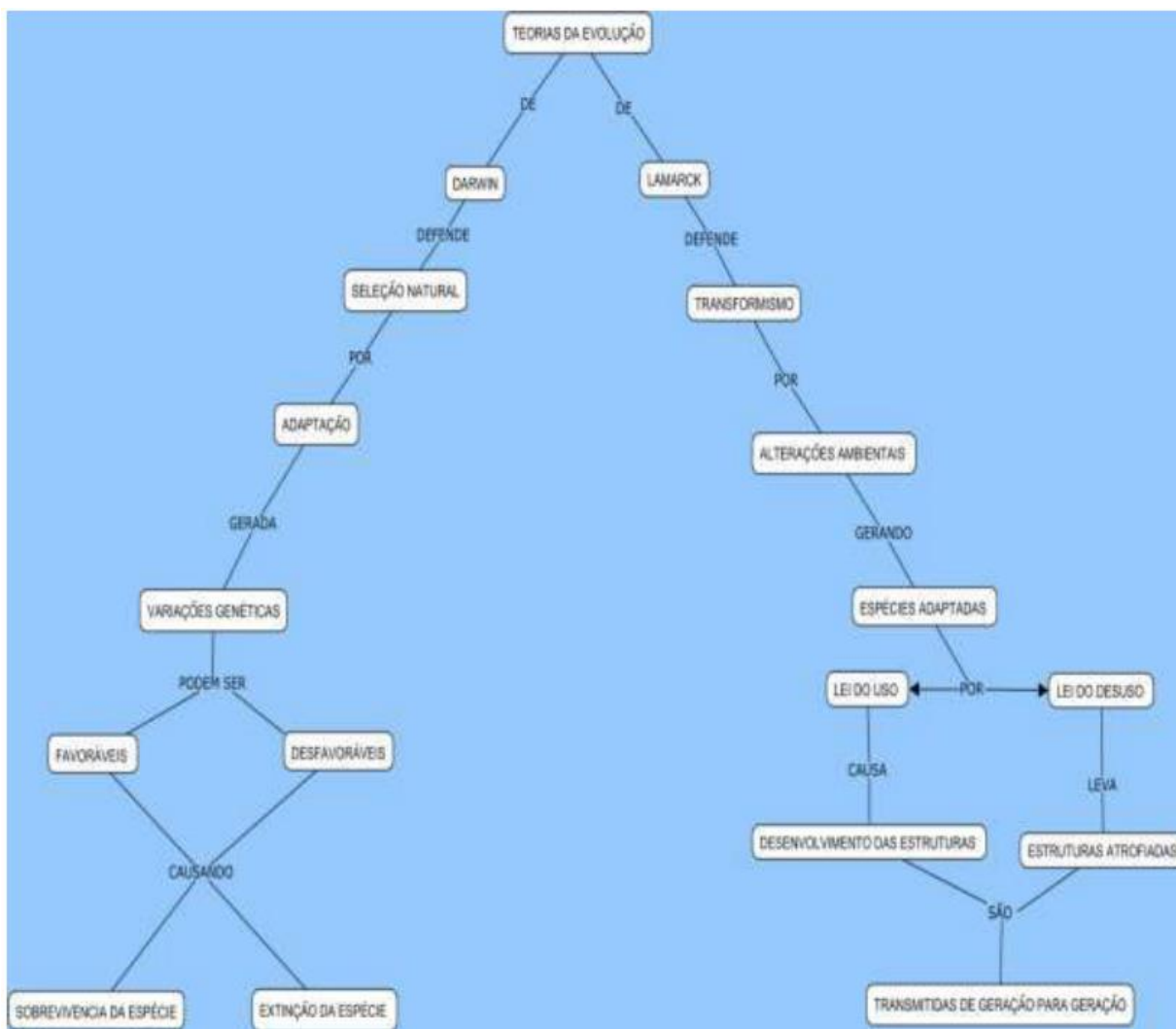
No ensino de Biologia, onde muitos conceitos se interligam com outros, o uso do aplicativo *Cmap Tools*, mostra-se um instrumento avaliativo poderoso que permite ao professor verificar conceitos de natureza factuais e procedimentais, destacando-se a síntese, conexão e a construção de uma aprendizagem significativa nos estudantes. Tendo em vista a perspectiva de avaliação formativa, o professor pode identificar conexões errôneas e corrigir os alunos, auxiliando os alunos a organizar os conceitos e a construir seus conhecimentos de forma autônoma (FERREIRA, NAGASHIMA, ROYER, 2020; ZABALA, 1998).

Na figura 4, mostra-se um exemplo da utilização do aplicativo Cmap de um mapa conceitual por um aluno de licenciatura em Biologia trazido por Ferreira, Nagashima e Royer (2020). Observa-se que nesse mapa ele destrinchou as duas principais teorias evolutivas, a de Lamarck e a de Darwin. Assim, ele relacionou os principais conceitos-chaves de cada teoria, evidenciando suas diferenças, dando um panorama sobre elas. Desta forma, o aluno organiza seus pensamentos e conceitos. Cabe ao professor, explicar de forma detalhada como funciona um mapa conceitual ao aluno, como utilizar as preposições, acompanhá-lo corrigindo desvios metodológicos para que assim ele possa acessar o potencial dessa ferramenta e instrumento em sua integralidade. Posto isso, Ferreira, Nashima e Royer (ID: 9) trazem conclusões e observações muito importantes sobre a utilização desse instrumento em sua pesquisa:

Por fim, conclui-se que os MCS quando utilizados como instrumento de avaliação, não devem objetivar em buscar a aquisição de notas, mas sim na exposição da capacidade cognitiva do aluno com o assunto em questão. Por meio da elaboração de um mapa, o estudante faz uso de seus conhecimentos prévios juntamente com os conceitos que assimilou e compreendeu, assim, o professor consegue avaliar em qual nível de compreensão o estudante se encontra, sendo mais valiosas do que as respostas tradicionais memorizadas

para a realização de exames bimestrais ou semestrais. Posteriormente, o profissional de educação determina pela continuidade, revisão ou retomada de estudos, sendo que, uma discussão e exposição dos MCS com os estudantes, sem dúvida, apresentariam resultados ainda mais satisfatórios

Figura 4. Mapa conceitual feito por um aluno de licenciatura em Biologia abordando o tema evolução.



Fonte: Ferreira, Nagashima e Royer,2020

(FERREIRA, NAGASHIMA & ROYER, 2020, p.9-10).

Portanto, para que os mapas conceituais tenham seu rico potencial explorado, eles devem ser desassociados da ideia de notas e do caráter punitivo da avaliação pelo docente. Para que assim, haja uma avaliação que busque se refletir em uma ação pedagógica e metodológica que preze pelo aprendizado do aluno (FERREIRA; NAGASHIMA; ROYER, 2020; LUCKESI, 2011; VILLAS BOAS, 2019).

5.1.5. Avaliação colaborativa: Auto e heteroavaliação

Partindo de uma visão de avaliação formativa, a autoavaliação se dá pelo próprio aluno, onde ele identifica de forma autônoma seus erros, desvios conceituais e procedimentais, e a partir dessa reflexão ele procura meios de atingir o aprendizado. A autoavaliação é inerente ao processo de ensino-aprendizagem, a observação dos erros, aprender a identificá-los é algo que deve ser estimulado desde as séries iniciais (VILLAS BOAS, 2019). Já a heteroavaliação se dá pela avaliação dos alunos pelos seus colegas, onde os alunos expressam suas opinião sobre seus trabalhos e produções escolares. Para que a heteroavaliação seja feita de maneira assertiva os alunos devem ter consciência do que estão avaliando, sendo estabelecidas regras de avaliação e critérios pelos docente. Os alunos podem ser instigados a fazer contribuições sobre o trabalho dos seus colegas, isso estimula um ambiente agradável e colaborativo na sala de aula. Além disso, a heteroavaliação estimula o diálogo entre os alunos, o fortalecimento das relações entre eles a modo de construir o aprendizado em conjunto, uns auxiliando os outros (COSTA; COELHO DA SILVA; POÇAS, 2012).

Costa, Coelho da Silva e Poças (ID: 11), trazem uma experiência exitosa na aplicação desses conceitos em sala de aula, onde os autores trazem o seguinte relato de um aluno:

“É positivo pois posso ver onde errei e onde posso melhorar sem sentir constrangimento pois com o professor acontece um pouco isso e com os nossos colegas não pois conhecemo-nos todos. Entre nós existe um grande espírito de entreatajuda enquanto que com o professor também existe mas é diferente.” (A23) (COSTA, COELHO DA SILVA & POÇAS, 2012, p.12).

A partir do relato do aluno, trazido por Costa, Coelho da Silva e Poças (2012), pode-se observar que eles se sentem mais à vontade ao ser avaliados pelos colegas do que pelo professor. É importante destacar que a avaliação nesse trabalho se deu de modo formativo, e os alunos não atribuíam notas aos colegas, mas observavam o que estava errado no trabalho ou resposta do colega, faziam contribuições de melhoria dos trabalhos. Assim, o aprendizado se dá de forma leve e descontraída sem o peso de ser reprovado ou ganhar uma nota ou conceito baixo (LUCKESI, 2011). Por fim, os autores afirmam:

Os resultados preliminares da avaliação do impacto educativo da intervenção pedagógica mostram a transformação das perspectivas dos alunos sobre o valor da heteroavaliação na aprendizagem. No presente estudo, a estratégia desenvolvida contribuiu para a construção de uma visão positiva do papel dos pares na avaliação das aprendizagens. O facto de a estratégia de intervenção pedagógica ter estado orientada para a colaboração efetiva dos alunos e ter sido desenvolvida num ambiente de cordialidade, respeito mútuo, de proximidade afetiva entre alunos e entre estes e o professor terá contribuído para que a visão problemática normalmente inerente a um processo de heteroavaliação não se tenha evidenciado. (COSTA, COELHO DA SILVA & POÇAS, 2012, p.13-12)

Portanto, a heteroavaliação mostra-se efetiva, pois se dá pela confiança, amizade e respeito entre aluno/professor e aluno/aluno. A partir dessa atmosfera se estabelece um ambiente crítico e reflexivo de construção mútua da aprendizagem desenvolvendo as competências conceituais, procedimentais e atitudinais nos alunos, favorecendo assim, um processo de ensino-aprendizagem próximo ao integral (ZABALA, 1998; ZABALA; ARNAU, 2010).

Figura 5. Jogo de cartas Cara-Cara biológico



Fonte: Pardal, Schimiguel e Niero, 2013

5.1.6. Jogo Cara a Cara Biológico

Jogo composto por 20 cartas, cada carta possui um organismo com o seu tipo celular, suas estruturas e seu reino desenhado. O aluno tira uma carta e seu colega tem que descobrir qual organismo está naquela carta sem olhar, a partir de perguntas que ele faz ao possuidor da carta. Sendo que o possuidor da carta deve responder ao colega suas perguntas referentes ao conteúdo da carta apenas com sim ou não. Desta forma, a partir das respostas do possuidor da carta, o aluno tenta descobrir qual é o organismo da carta (PARDAL; SCHIMIGUEL; NIERO, 2013). Na figura 5, mostra-se como é estruturado esse jogo de cartas proposto Pardal, Schimiguel e Niero (ID: 12).

O lúdico é um fator essencial para um ambiente harmônico e descontraído em sala de aula. Aprender de forma leve e descontraída faz com o que o aluno sinta prazer em obter aquele conhecimento. Além disso, por meio de uma observação ativa

e uma avaliação informal do aprendizado, o professor pode fazer correções conceituais, ajudar o aluno a fixar aquele conhecimento, auxiliando-o no processo de ensino de aprendizagem (VILLAS BOAS, 2009, 2019). Portanto, esse jogo apresenta-se como instrumento avaliativo interessante para se fixar informações conceituais sobre as estruturas dos seres vivos que compõem os reinos e suas estruturas (ZABALA, 1998).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas de instrumentos avaliativos, a busca por inovação só se dá se a perspectiva da avaliação for reflexiva e formativa. Não adianta propor instrumentos lúdicos, se o aluno ainda é avaliado de um modo tradicional, onde apenas se verifica se o aluno “sabe” conceitos ou se tem uma capacidade de julgar se algo está certo ou errado. Para que o instrumento avaliativo cumpra o verdadeiro papel da avaliação, que é a aprendizagem do aluno, ele tem que permitir ao professor a análise, a geração de dados. Para que a partir desses dados, o professor possa tomar decisões, sobre quais metodologias utilizar, e como guiar sua prática pedagógica para o aprendizado do aluno. Sendo assim, cabe ao professor utilizar dos mais variados instrumentos de avaliação, procurar inovar nesses instrumentos, para que a riqueza de dados que ele possa coletar dê um panorama geral das necessidades do aluno, o desenvolvimento de habilidades, conceitos e suas sínteses, formando um cidadão. Neste contexto, temos uma avaliação focada na formação integral do aluno, onde o aluno é capaz de desenvolver autonomia, pensamento crítico, e a capacidade de entender o mundo e suas relações.

Portanto, este trabalho encontrou instrumentos avaliativos formativos valiosos como: os portfólios reflexivos, o vê epistemológico de Gowin, a produção de histórias em quadrinhos (HQs), a utilização e produção de jogos, auto e heteroavaliação e a elaboração de mapas conceituais com auxílio do aplicativo *Cmaptools*. Por meio da utilização desses instrumentos o professor pode ter a capacidade de avaliar vários atributos dos alunos. Possibilitando ao professor encontrar os possíveis desvios de conceitos, identificar conexões equivocadas, e por meio dessa constatação, escolher qual recurso pedagógico utilizar para efetivar a aprendizagem no aluno. Além disso, na avaliação colaborativa (hetero e autoavaliação) o aluno deixa de ser um sujeito passivo na avaliação. Dessa maneira, o aluno passa a ser o principal atuante do

processo de avaliação, e conseqüentemente do seu processo de ensino-aprendizagem.

7. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **ANÁLISE DE CONTEÚDO**. 1ª ed. São Paulo: Casa de Ideias - Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, 2011.

COSTA, J.; COELHO DA SILVA, J. L.; POÇAS, M. E. **AVALIAÇÃO COLABORATIVA EM BIOLOGIA. UM TEMPO DE AULA TRANSFORMADO EM TEMPO DE APRENDIZAGEM**. XXV Congresso de ENCIGA. **Anais...**Santiago de Compostela: 2012

ESTEBAN, M. T. et al. **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 5ª ed. [s.l.] Dp&A, 2003.

ESTEBAN, M. T. **O que sabe quem erra? Reflexões sobre a avaliação e fracasso escolar**. 2ª ed. Petrópolis: DP et Alii, 2012.

FERREIRA, L.; NAGASHIMA, L. A.; ROYER, M. R. **SOFTWARE CAMPTOOLS: A CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**. Congresso Internacional de Educação e TEcnologias. **Anais...**2020

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 41. ed. Porto Alegre: Editora Medi, 2011.

LUCAS, L. B. et al. **a Utilização Do Vê Epistemológico De Gowin No Ensino De Ciências Como Um**. X Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. **Anais...**Sevilla: 2017

LUCKESI, C. C. **Verificação ou Avaliação: O Que Pratica a Escola?** Caderno Idéias, v. 8, n. São Paulo: FDE-Fundação Educação para o Desenvolvimento, p. 71–80, 1990.

LUCKESI, C. C. **Avaliação educacional escolar: Para além do autoritarismo.** Revista tecnologia educacional, ABT, v. 61, n. Rio de Janeiro, RJ, p. 27–47, 1994.

LUCKESI, C. C. O QUE É MESMO O ATO DE AVALIAR A APRENDIZAGEM? **Pateo Revista Pedagógica**, v. 4, p. 6–11, 2000.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem ... mais uma vez.** Revista ABC EDUCATIO, v. 46, p. 28–29, 2005.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar : estudos e proposições.** 22^a ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PARDAL, P. C.; SCHIMIGUEL, J.; NIERO, E. L. DE O. **RECURSO LÚDICO EM BIOLOGIA CELULAR UTILIZADO COMO FIXADOR DE CONTEÚDO E COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 8, n. 3, p. 48–60, 2013.

PONTARA, A. B.; AGUIAR, A. DE F.; COMÉRIO, E. F. Produção Textual Em Forma De História Em Quadrinhos (HQ): **Uma Estratégia Lúdica Para Verificação De Aprendizagem Em Química, Biologia E Matemática.** Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, v. 8, p. 258–278, 2020.

REZENDE, M. P. D.; MORAES, F. A.; SOARES, M. H. F. B. **Perspectivas para a Avaliação da Aprendizagem no ensino de Biologia através da elaboração de jogos de Ecologia por estudantes do Ensino Médio.** XIII Jornadas Nacionales-VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, 2019.

RIBEIRO, P. R. C. et al. **A PRODUÇÃO DE PORTFÓLIOS REFLEXIVOS COMO PRÁTICA AVALIATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.** VII Enpec. Anais...Florianópolis: 2009

VILLAS BOAS, B. M. DE F. **Reflexões sobre a avaliação e a formação de profissionais da educação.** Linhas Críticas, v. 1, n. 1, p. 23–30, 1995.

VILLAS BOAS, B. M. DE F. **VIRANDO A ESCOLA AO AVESSO POR MEIO DA AVALIAÇÃO**. 2ª ed. Campinas: Papyrus Editora, 2009.

VILLAS BOAS, B. M. DE F. **PORTFÓLIO, AVALIAÇÃO E TRABALHO PEDAGÓGICO**. 1ª ed. Campinas: Papyrus Editora, 2015.

VILLAS BOAS, B. M. DE F. **Avaliação formativa: Práticas inovadoras**. 1ª ed. Campinas: Papyrus Editora, 2019.

VILLAS BOAS, B. M. F.; SOARES, S. L. **O lugar da avaliação nos espaços de formação de professores**. Cadernos CEDES, v. 36, n. 99, p. 239–254, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. 1ª ed. Barcelona: GRAÓ - Versão traduzida Ernani F. da F. Rosa, Editora: Artmed, 1998.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. 1ª ed. Barcelona: GRAÓ, 2010. v. 148

ANEXOS



A PRODUÇÃO DE PORTFÓLIOS REFLEXIVOS COMO PRÁTICA AVALIATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

PRODUCTION OF REFLEXIVE PORTFOLIOS AS EVALUATION PRACTICE IN INITIAL FORMATION OF SCIENCE AND BIOLOGY TEACHERS

Paula Regina Costa Ribeiro¹

**Raquel Pereira Quadrado², Deise Azevedo Longaray³, Suzana da Conceição de
Barros⁴**

1 FURG/Instituto de Educação/PPG Educação em Ciências, pribeiro@vetorial.net

2 FURG/Instituto de Educação/PPG Educação em Ciências, raquelquadrado@yahoo.com.br

3 FURG/PPG Educação em Ciências, deiselongaray@yahoo.com.br

4 FURG/PPG Educação em Ciências, suzinhab@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho tem por objetivo discutir o portfólio reflexivo como uma forma de pensar a avaliação escolar, possibilitando aos licenciandos reflexões sobre as experiências vivenciadas durante a formação e o quanto essas estão produzindo efeitos na sua constituição como professores de ciências e biologia. Os portfólios são produções que procuram mostrar o aluno como sujeito reflexivo e construtor da sua experiência pedagógica, reunindo os trabalhos desenvolvidos e textos de descrição, narração e reflexão de experiências práticas e das teorias que as sustentam. Essa estratégia de avaliação oportuniza a reflexão e a ruptura com a mera quantificação que alguns instrumentos avaliativos promovem, uma vez que constitui um material único, personalizado, que permite acompanhar o processo, o enfrentamento das limitações e as possibilidades de crescimento e superação.

Palavras-chave: Avaliação. Portfólios reflexivos. Licenciandos de ciências e biologia.

Abstract

This work aims at discussing the reflexive portfolio as a way of thinking the school evaluation, enabling the teaching students to think over the experiences they have during the course and how much such experiences influence on their constitutions as biology and science teachers. Portfolios are productions seeking to show the students as a reflexive subject, building their own pedagogical experience, gathering all the works and texts of description, narrative and reflection of practical experiences and the theories behind them. This evaluation strategy provides an opportunity for reflection and the rupture with a mere quantification which some evaluation tools provide, once it is a unique material, personalized, enabling to follow the process, facing the limitations and the possibilities of development and overcoming difficulties.

Key words: Evaluation. Reflexive portfolios. Teaching students of science and biology.

(RE)PENSANDO A AVALIAÇÃO

A avaliação é um tema bastante polêmico na educação em geral e, também, na educação em ciências. Apesar de ser quase unânime a idéia de que a avaliação é uma prática indispensável ao processo de escolarização, a ação avaliativa continua sendo um tema polêmico, e os procedimentos e instrumentos de avaliação têm sido freqüentemente criticados (Esteban, 2004).

Entendemos que a escola é uma zona fronteira de cruzamento de culturas. Fronteiras entendidas aqui não como territórios que isolam, mas como lugares de trânsito, espaços de intersecção que estimulam o contato (Esteban, 2004). Essa visão pressupõe o entendimento da escola como um lugar marcado pela multiplicidade de experiências, vivências culturais e históricas, objetivos de vida, relações sociais, estruturas de poder, valores, enfim, um lugar polissêmico. Nesse contexto, a avaliação de caráter classificatório, baseada em acertos e erros, deve dar lugar a uma avaliação comprometida com a pluralidade, com o respeito às diferenças, com a construção coletiva. Consideramos que a avaliação contínua, por meio da produção de portfólios reflexivos, pode representar uma possibilidade de ruptura com os processos de avaliação tradicionais. Os portfólios são produções que procuram mostrar o aluno/licenciando como sujeito reflexivo e construtor da sua experiência pedagógica, reunindo os trabalhos desenvolvidos ao longo de um período de ensino, bem como textos de descrição, narração e reflexão de experiências e das teorias que as sustentam (Carvalho e Porto, 2005). Além disso, apresentam as seguintes características: mostram as realizações em processo; possibilitam reflexão sobre fatos narrados, identificando os seus múltiplos significados; são peças únicas, cuja singularidade se traduz no caráter particular das vivências nele descritas e refletidas; contribuem para a construção personalizada e continuada do conhecimento, reconhecendo-lhe a natureza dinâmica, estratégica e contextual; facilitam os processos de auto e hetero-avaliação, através da compreensão dos processos de aprendizagem.

Nos cursos de formação de professores, a vivência deste tipo de processo avaliativo é importante a fim de oportunizar outras formas de pensar a avaliação no espaço escolar, buscando romper com processos que enfatizam o acerto e o erro, a classificação e a hierarquização. Entendemos que a escola e a Universidade ainda estão atreladas a sistemas quantitativos e que esse ainda é um grande impasse para nós, educadores, no entanto, consideramos que a vivência de outras formas de avaliar durante a formação inicial, pode contribuir para pensar outras formas de avaliação na escola. Nesse sentido, nossas práticas avaliativas com os licenciandos do curso de Ciências Biológicas têm se estabelecido via produção de portfólios reflexivos.

ANALISANDO OS PORTFÓLIOS REFLEXIVOS

Ministramos as disciplinas de Fundamentos e Metodologias do Ensino de Ciências e de Biologia, Estágio I e III Ciências, Estágio II e IV Biologia, que fazem parte da grade curricular do curso de Ciências Biológicas, oportunizando a inserção dos licenciandos nas escolas e a vivência da profissão docente, na medida em que esses devem envolver-se progressivamente com as atividades escolares, planejar aulas de ciências e biologia, experimentar a docência em cada uma das séries do Ensino Fundamental e Médio e assumir a regência de uma turma, durante o Estágio Supervisionado. Avaliar as aprendizagens dos licenciandos nessas disciplinas é tarefa bastante complexa e desafiadora.

Há três anos implementamos, como metodologia de avaliação, a produção de portfólios reflexivos, em que devem ser registradas todas as atividades desenvolvidas, incluindo os planejamentos das aulas ministradas pelos licenciandos, as visitas à escola para contato com supervisão, direção e professores, as reflexões sobre as experiências vivenciadas no espaço escolar e os diários de aula. A produção do portfólio é individual e se dá de forma muito singular, uma vez que as reflexões, vivências e experiências contidas neles são únicas e exclusivas. A forma de registro também é muito particular: a produção pode se dar em cadernos, pastas, de forma manuscrita, digitada e impressa, em arquivo digital (CD) ou, ainda, em arquivos *on line*, como os *webfólios* (portfólios digitais). Os licenciandos são orientados a ir além da mera descrição das atividades desenvolvidas, buscando tecer reflexões sobre as experiências vivenciadas e o quanto essas estão produzindo efeitos na sua constituição como futuros professores.

A seguir, apresentamos alguns excertos dos registros nos portfólios que mostram os movimentos empreendidos pelos acadêmicos na construção de sua identidade docente. O primeiro excerto dá indícios de que o licenciando fez a transição de uma concepção de ensino baseada na transmissão/acumulação de informações para uma outra, que entende o aluno como um sujeito que constrói suas aprendizagens:

*A docência, para mim, não é mais uma mera transferência de informações via „bluetooth“. Não é uma preparação para o vestibular. Não é „ensinar a viver“ (isso **não** existe). Não é „formação de mentes“ (não estamos no exército, graças a Deus). É um papel que representamos em um ambiente que otimiza a aprendizagem – a sala de aula??? (não pude encontrar expressão melhor). E a maneira como o representamos reflete o que somos, o que vivemos, no que acreditamos, a que damos importância, e também **interfere na subjetividade do aluno**. Aí está a responsabilidade ao trocar idéias com o aluno. [Licenciando 1].*

Para este licenciando, fica claro, também, que as escolhas que fazemos, enquanto docentes, produzem determinados efeitos nos sujeitos/alunos, produzindo determinadas subjetividades (Silva, 2002). Em outro excerto, vemos que o conceito de método tradicional foi ressignificado a partir do entendimento de que a abordagem pedagógica precisa ser significativa para os alunos, precisa fazer aproximações com o contexto em que estão inseridos:

*Isso me leva a outra idéia que à queima-roupa, vocês suave e misteriosamente introduziram na minha mente (?): “As aulas têm que ser contextualizadas e significativas para o aluno. E têm que „partir dele“, ou seja, „de quem ele é“ (ou algo assim).” Uau! É mesmo? As aulas têm que se reportar à vida, ao contexto, ao ambiente do aluno? ÉÉÉÉ! Uau! Eu nunca tinha pensado nisso. Pensei que era só (como diz minha colega B.) “socar” a matéria do vestibular nos alunos! Grandes (e diários) desafios pela frente: só vive uma vida chata o professor que **QUER** [Licenciando 3].*

Além disso, houve o entendimento de que uma boa aula experimental de ciências e biologia não é só aquela que usa “pirotecnia” e equipamentos sofisticados para aulas experimentais. A experimentação passou a ser vista como uma metodologia para

construção de conhecimento e para aprendizagem de métodos de pesquisa e não como mera verificação de conceitos (Galiazzi e Gonçalves, 2004):

A disciplina me fez perceber: é possível ser um bom professor usando métodos chamados “tradicionais”. Sim! Eu estava em dúvida. É possível abordar conteúdos de uma maneira que instigue os alunos a pensar SEM USAR PIROTECNIA (tenho certeza que essa palavra em negrito vocês já viram mil vezes em escritos de alunos). Essa questão da pirotecnia é relacionada ao texto e à discussão (que para mim foram os mais formidáveis das disciplinas todas do curso!) sobre a experimentação. Uau! Como todo licenciando - que não reflete no que vai fazer, mas só repete os outros - eu esperava fazer performances coloridas e impressionantes em ciências e biologia. Porém, uma análise um pouquinho mais profunda dos objetivos das aulas práticas (e teóricas), me levou a repensar isso tudo. [Licenciando 2].

A produção dos portfólios também possibilita refletir sobre as propostas metodológicas que os licenciandos utilizam durante as aulas elaboradas para os estágios, conforme o relatado abaixo:

Na semana passada, os alunos pediram uma aula na sala de informática. Concordei, mas depois quase me arrependi, porque não sei muito bem como usar a informática como instrumento facilitador da aprendizagem. A professora sugeriu que eu usasse um blog. Nesse blog, postei alguns vídeos para iniciar uma discussão sobre reprodução, sexualidade, gênero [não necessariamente nessa ordem]... O primeiro vídeo foi “O Sexo das Lesmas”, que está ali com a finalidade de mostrar como podem ser variadas e diferentes da humana as estratégias de reprodução. Com esse vídeo, discutimos o que é reprodução, ressaltando que nem sempre se trata de “sexo”. No quadro, como eles estavam tendo dificuldades em responder o que é reprodução, escrevi algumas palavras-chave deles para construir o conceito e separar as palavras que falam de reprodução sexuada e assexuada. Eles se animaram muito e voluntariamente passaram a procurar pelas mais diversas danças, rituais e manias de acasalamento: sexo dos ratos, cachorros grudados, macacada sem-vergonha, porca dando à luz, eram os títulos dos vídeos que procuraram. Como a intenção era demonstrar essa diversidade, fiquei satisfeito com a iniciativa deles. Interessante: perguntei “para que existe reprodução sexuada? Porque alguns seres vivos fazem sexo?” A resposta foi: “porque é bom!” Eu disse: “Tá, mas você poderia fazer mitose assexuadamente, se dividir ao meio e dizer: oh, que bom se dividir ao meioooo! Mas não, nós temos óvulos e espermatozoides que precisam ser fecundados. Porqueeee?” “Porque a gente é assim sôooooor!” A idéia era mostrar que sexo traz variabilidade genética, diferente da reprodução mitótica que forma populações de seres idênticos e portanto suscetíveis à extinção. Só não sei até onde é útil esse método de fazer essas perguntinhas, e ficar gastando os neurônios de todo mundo com essas longas divagações sobre ter prazer se

dividindo ao meio e arriscando perder a atenção de quem não está acompanhando o raciocínio. Quem sabe, só dizer: “Reprodução sexuada existe para que haja variabilidade ponto final” seja mais frutífero. Até agora, tentei das duas maneiras e não pude perceber qual tem sido a mais útil. Ficamos a aula toda a discutir aquele assunto principal: a diversidade de estratégias reprodutivas dos animais, a sexualidade e a assexualidade, a importância de que haja reprodução com troca de gametas... Foi um tanto difícil dividir a atenção deles com os vídeos, e percebi que algumas delas tinham que ser vigiadas para não usarem o MSN ou acessarem pornografia. Interessantemente, os guris nem cogitaram clicar em pornografia, mas algumas gurias estavam sempre entrando “por acidente” [sorriso amarelo na cara] em vídeos de striptease. “Entre humanos, isso é privacidade” eu disse “não se põem vídeos assim na internet. Fecha isso!” No fim das contas, achei que essa aula ficou “aquenzíssimo” do que eu queria. Parte disso eu posso remediar agindo como se eles fossem alunos da sétima série, e não da universidade: precisam ser administrados ou, como disse meu irmão, MICROADMINISTRADOS! Não é o que eu quero, mas tudo está me convocando a isso. A próxima aula será na sala de aula, onde tentarei sedimentar o turbilhão de informações que apareceram na aula passada. Reprodução assexuada e sexuada, gametas e fecundação, órgãos genitais, sex appeal (um dos vídeos que está lá, que agora parece muito profundo para eles), a “função” do prazer, e muito mais... são coisas conhecidas de maneira heterogênea pela turma, conforme vi, mas que precisam ser revisadas. Como vou fazer isso? Veja o próximo plano de aula [Licenciando 2].

Essa narrativa dá indícios dos movimentos que o licenciando empreendeu na escrita de uma narrativa reflexiva, explicitando sua dificuldade inicial em utilizar a informática como uma ferramenta pedagógica e a análise que fez dos materiais escolhidos para a discussão da temática da aula: os tipos de reprodução. Entendemos as narrativas como formações discursivas através das quais os significados vão sendo produzidos nos diversos contextos culturais. Através delas, os sujeitos vão dando sentido aos fatos e aos acontecimentos narrados, (re)significando-os (QUADRADO, 2006). Assim, ao narrar a aula que desenvolveu, esse licenciando foi produzindo significados sobre a aula e sobre a docência, e tais significados vão constituindo-o enquanto sujeito. Larrosa (1996) afirma que as histórias que contamos e as histórias que ouvimos, mediadas pelas práticas sociais no interior das quais ocorrem, passam a nos constituir, a dar sentido a quem somos.

Esses excertos são um exemplo do quanto os portfólios oportunizam a reflexão sobre os significados que as experiências estão tendo na constituição desses licenciandos, possibilitando a vivência de uma outra experiência avaliativa, que pode ser também trabalhada na escola.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Construir uma avaliação capaz de dialogar com a complexidade sociocultural, com a multiplicidade de conhecimentos, com as particularidades dos alunos, com a dinâmica individual/coletivo, dentro de um processo constituído por múltiplos valores e vozes sociais, não é tarefa simples. Não tivemos a pretensão, com este texto, de apresentar

respostas ou soluções, buscamos, sim, contribuir para o debate e possibilitar algumas rupturas, ainda que pequenas, que oportunizem outras formas de pensar as práticas avaliativas.

Consideramos que a busca por outras estratégias de avaliação, como os portfólios, oportuniza a reflexão e a ruptura com a mera quantificação que alguns instrumentos de avaliação - especialmente os que são aplicados de forma pontual - promovem, na medida em que constitui um material único, personalizado, que permite acompanhar o processo (e não apenas o produto), o enfrentamento das limitações e as possibilidades de crescimento e superação.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. J. S. e PORTO, L. S. **Portfólio educacional**: proposta alternativa de avaliação. Porto Alegre: Ed. da UFRGS.

ESTEBAN, M. T. **Avaliação**: uma prática em busca de novos sentidos. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

GALIAZZI, M.C. e GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação**. Química Nova, 27(2), p.326-331.

LARROSA, Narrativa, identidad y desidentificación. In: LARROSA, J. **La experiencia de la lectura**. Barcelona: Laertes, 1996.

QUADRADO, Raquel. **Adolescentes**: corpos inscritos pelo gênero e pela cultura de consumo. Dissertação de mestrado. PPG Educação Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande, 2006.

SILVA, T. T.. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

A UTILIZAÇÃO DO VÊ EPISTEMOLÓGICO DE GOWIN NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO UM INSTRUMENTO NÃO TRADICIONAL DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Lucken Bueno Lucas, Simone Luccas, Fernando Martins do Espírito Santo, Rosa Shizue Abe
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/Campus Cornélio Procopio – PR (Brasil)

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados da utilização do VêEpistemológico de Gowin no ensino de ciências, no âmbito do Ensino Fundamental brasileiro, a partir dos pressupostos da abordagem qualitativa de pesquisa. O conteúdo temático escolhido foi ‘cadeia alimentar e relações alimentares’. O Vê, neste trabalho, mostrou-se um instrumento avaliativo facilitador da aprendizagem significativa, contribuindo na compreensão dos conceitos trabalhados por parte dos alunos e possibilitando ao professor visualizar sinais da ocorrência de aprendizagem significativa. Foi possível, por fim, evidenciar a necessidade de se introduzir novos instrumentos avaliativos (como o VêEpistemológico de Gowin) no ensino de ciências, a fim de contribuir para uma Educação Científica de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: vê epistemológico de Gowin, instrumento avaliativos não tradicionais, ensino de ciências.

OBJETIVO: Evidenciar as contribuições do VêEpistemológico de Gowin como instrumento facilitador da aprendizagem de conteúdos de ciências e como instrumento não tradicional de avaliação, no escopo do Ensino Fundamental I.

QUADRO TEÓRICO

Segundo Izquierdo (1994), uma das principais funções dos professores consiste na realização de intervenções que proporcionem aos alunos ‘aprender a aprender’. No âmbito do ensino de ciências esse processo está pedagogicamente relacionado a ações que ofereçam aos alunos uma aprendizagem adequada da estrutura do conhecimento científico, como ele é produzido e melhorado.

Nesse sentido, o diagrama Vêde Gowin é apresentado como uma representação visual possível da ‘estrutura do conhecimento’ que pode contribuir no processo do ‘aprender a aprender’ dos alunos. Isto porque o ‘conhecimento’ em questão se reporta aos objetos e acontecimentos naturais, os quais podem ser aprendidos a partir de perguntas formuladas mediante conceitos organizados em princípios e teorias, para explicar o comportamento dos objetos e fenômenos. Assim, torna-se possível realizar

experimentos que possibilitem responder questões propostas pelos professores, sempre considerando a possibilidade de que os esquemas teóricos adotados no início de uma aula poderão ser modificados ou até abandonados (Izquierdo, 1994).

O Vê Epistemológico, também conhecido como Vê de Gowin ou Vê Heurístico, foi proposto por D. B. Gowin, em 1981, com o intuito de realizar uma análise do processo de produção do conhecimento (Gowin & Alvarez, 2005). De acordo com Moreira (2007) o formato de V do diagrama (Quadro 01) permite evidenciar a produção do conhecimento a partir do resultado da interação de dois domínios: o teórico conceitual, no qual estão localizados os conceitos e princípios que poderão ser transformados em teorias (lado esquerdo do V, lado do ‘pensar’), e o domínio metodológico, que corresponde ao lado direito do V, lado do ‘fazer’, no qual a partir de registros obtidos durante uma atividade ou experimentação chega-se aos dados que podem responderem uma questão foco.

Ao centro do Vê, região que pertence tanto ao lado metodológico quanto ao teórico conceitual, está localizada uma questão foco (questão básica ou questão chave). Essa questão deve ser respondida por meio de uma constante interação entre os dois lados do diagrama. Para Moreira (2007, p. 2): “É a questão que identifica o fenômeno de interesse de tal forma que é provável que alguma coisa seja construída, medida ou determinada ao respondê-la”. Na base do vê são localizados os objetos ou eventos a serem estudados, a fim de fazer o registro dos mesmos para que possam ser estudados.

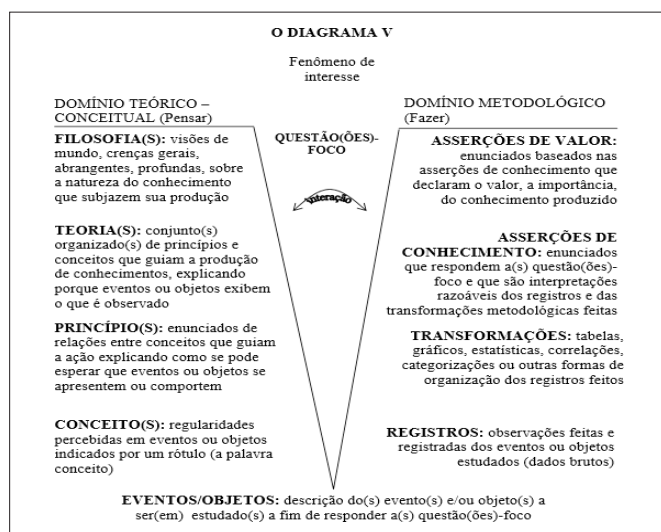


Figura 01. Vê epistemológico de Gowin e seus componentes.

Fonte: Moreira (2007, p. 3)

Ao analisarmos os dois lados do Vê de Gowin, observamos, conforme Moreira (2007), a complementaridade de ambos. Assim, tudo que é realizado do lado direito (o lado metodológico) é guiado pelas filosofias, princípios e teorias do lado esquerdo do Vê (lado teórico conceitual). Segundo o mesmo autor (2007, p. 2): “Reciprocamente, novas asserções de conhecimento podem levar a novos conceitos, à reformulação de conceitos já existentes ou, ocasionalmente, a novos princípios, teorias e filosofias”.

O diagrama V, segundo Nascimento (2008) e Valladares (2005) se apresenta como um instrumento valioso que ao ser construído pelo aluno contribui para orientação de suas atividades, permite a avaliação da superação das dificuldades metodológicas e conceituais, podendo assim, ser utilizado como instrumento de avaliação de uma aprendizagem significativa.

Para Izquierdo (1994), frente à necessidade de fazer com que os alunos sejam participantes ativos do processo de construção de seus conhecimentos, a construção do conhecimento científico proporcionada pelo Vê de Gowin (em aulas de ciências, por exemplo) pode contribuir para que eles ‘atuem pensando’, elaborando e reelaborando esquemas conceituais a partir de situações didáticas planejadas por seus professores.

Sobre a utilização do Vê de Gowin como um instrumento não tradicional de avaliação, pautamos em Bizzo (2012, p. 83), que sustenta o fato de que novos instrumentos podem “[...] ser utilizados para aferir objetivos instrucionais, bem como se prestam a revelar aprendizagens não explícitas”. Nesse sentido, apresentamos os resultados de uma experiência de utilização do Vê de Gowin como instrumento não tradicional de avaliação, em uma experiência no âmbito da disciplina de ciências (Ensino Fundamental brasileiro).

A utilização do Vê de Gowin na avaliação de conteúdos de ciências, com alunos do Ensino Fundamental I, é justificada nesta pesquisa com base no trabalho de San Martín e Izquierdo (2014). Segundo as autoras, os professores de ciências realizam constantemente transposições didáticas dos conteúdos e necessitam de clareza para destacar conceitos e ‘ideias chave’ que, em situações didáticas bem conduzidas, podem provocar o pensamento dos alunos. Segundo nosso entendimento (mais detalhado no decorrer deste artigo), o diagrama Vê pode favorecer esse empreendimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação pautou-se no método de pesquisa qualitativo que tem por escopo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos de modo natural, assumindo diferentes significados e possibilidades interpretativas. De acordo com Neves (1996, p. 01) a pesquisa qualitativa “[...] Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados”.

Neste trabalho, os dados obtidos compreenderam Vês Epistemológicos produzidos por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da região norte pioneira do Paraná, em seis horas/aula de ciências. Como na abordagem qualitativa a preocupação do pesquisador está no processo e não no produto, detalharemos mais adiante todo o percurso de construção dos Vês por parte dos alunos que integraram a pesquisa.

Os Vês analisados foram produzidos por três alunos (de uma sala de vinte e três alunos) na faixa etária de 10 anos. O número de alunos selecionados é justificado pela quantidade de dados fornecidos pelos mesmos, sendo inviável a inclusão de mais sujeitos nesse processo. Na próxima seção, delineamos o processo de produção dos Vês com os sujeitos da pesquisa, bem como a análise dos mesmos, pautada no próprio referencial da aprendizagem significativa.

RESULTADOS

A realização da pesquisa deu-se em três momentos distintos. Inicialmente, o objetivo foi apresentado à professora responsável pela turma participante, relatando que se tratava de investigar se o instrumento Epistemológico (Vê de Gowin) poderia ajudar aquele grupo de alunos no processo de aprendizagem, dando um direcionamento aos seus estudos, auxiliando-os na organização do conteúdo e servindo como instrumento avaliativo não tradicional de avaliação. A professora responsável pela turma aceitou que realizássemos a intervenção incentivando o desenvolvimento do trabalho.

Em seguida, apresentamos o Vê aos alunos explicando detalhadamente ambos os lados do instrumento, a partir dos exemplares encontrados em Nascimento (2008). Durante esse processo, explicamos como esses diagramas são construídos, discutindo cada etapa com os alunos. Solicitamos aos

alunos que tomassem nota de tudo a fim de terem subsídios para as atividades que seriam propostas nas próximas aulas. Ao final da aula pedimos para que os alunos elaborassem um Vê de Gowin sobre um determinado conteúdo, para familiarização com o instrumento. Na aula seguinte, os Vês iniciais foram socializados, houve unanimidade no interesse por esse tipo de *atividade* nunca antes trabalhada.

Após a construção de alguns Vês, foi proposto à turma que construísse um Vê de Gowin sobre o tema: ‘O ambiente e os seres vivos: cadeia alimentar, as relações alimentares e as consequências do desequilíbrio da cadeia alimentar’. Primeiramente esse tema foi-lhes apresentado e explicado. Em seguida, pensaram em questões-foco para a construção do Vê. Foi destinado um tempo para que todos discutissem conjuntamente essa questão. Por fim, elaboraram-na em conjunto da seguinte maneira: *Na cadeia alimentar todos os seres vivos são importantes? Se uma espécie desaparecer qual será a consequência?*

Após a elaboração das questões foco, foi solicitado aos alunos que anotassem seus conhecimentos prévios que poderiam servir de base para respondê-la. Depois de registrarem essas ideias prévias, entregamos à turma um texto sobre as relações alimentares entre os seres vivos, abordando que as sequências das relações alimentares entre os seres vivos são configuradas em cadeias alimentares, além de conceitos e exemplos de organismos produtores, consumidores e decompositores, demonstrando o papel fundamental que cada ser vivo possui dentro da cadeia alimentar e no ecossistema. O conteúdo do texto foi amplamente trabalhado com os alunos.

Surgiram várias dúvidas sobre o conteúdo do texto, as quais foram sanadas pelo professor no decorrer da aula. Seguidamente, foram apresentados dois vídeos sobre cadeia alimentar. Solicitamos novamente que os alunos tomassem nota das informações ali apresentadas, a fim de que ajudassem a responder a questão foco e, posteriormente, o preenchimento do lado direito do Vê.

Ao final, pedimos aos alunos que elaborassem um Vê epistemológico do assunto abordado. A seguir apresentamos exemplares dos Vês elaborados por três alunos, que representam a turma. A fim de preservar a identidade desses aprendizes, os mesmos foram codificados da seguinte forma: A1 (Vê um do aluno um), e assim por diante.

Quadro 01.
Diagrama em Vê do aluno A1

	<p>Por meio desse diagrama podemos observar que A1 apresenta em seus conhecimentos prévios conceitos relevantes sobre o tema, pois seus relatos estavam bem próximos do que é aceito cientificamente como, por exemplo, a divisão dos seres vivos em produtores, consumidores e decompositores. A1 afirma também que o corpo do animal servirá de alimento para outro e que todo ser vivo precisa se alimentar para sobreviver. Após a atividade é possível observar no campo de asserção de valor uma alteração em seu conhecimento prévio, havendo um acréscimo em seu conceito subsunçor e em seu vocabulário científico, ao relatar que todos os seres vivos têm um papel fundamental no ecossistema. Ao registrar as asserções do conhecimento o aluno usa termos presentes no texto utilizado na atividade, destacando as funções dos produtores e consumidores, até então não especificadas. No mesmo campo o aluno evidencia a importância de cada espécie para a manutenção do equilíbrio da cadeia alimentar, acrescentando essa noção a seus conhecimentos mencionados antes da atividade. Portanto, acreditamos ter indícios de aprendizagem significativa a partir da utilização do Vê epistemológico como instrumento facilitador da aprendizagem no caso de A1.</p>
--	--

Fonte: dos Autores.

Quadro 02.
Diagrama em Vê do aluno A2

	<p>Podemos observar no diagrama ao lado que A2 apresenta em seus conhecimentos prévios poucas informações sobre o assunto abordado, demonstrando pouco conhecimento sobre o tema. Porém, afirma que todos os seres vivos são necessários para o funcionamento da cadeia alimentar e, de certa forma, ao meio ambiente. Contudo, seus relatos prévios são distantes dos conceitos científicos atualmente aceitos sobre o assunto. Por outro lado, no campo de asserção do conhecimento A2 demonstra ter relacionado a importância dos seres vivos à natureza, ainda que sejam constatados problemas de vocabulário científico. Ainda nesse campo é possível observar que A2 utilizou elementos trabalhados na atividade como a diferenciação entre decompositores, consumidores e produtores, apresentando conclusões próprias das funcionalidades dos seres vivos, demonstrando que compreendeu o conceito de equilíbrio entre espécies. Isso nos dá evidências de uma ampliação de entendimento em relação ao seu conhecimento prévio. Foi possível, ainda, evidenciar a preocupação de A2 em realizar o preenchimento de todos os campos do Vê, registrando a contribuição do diagrama para sua compreensão do assunto.</p>
--	---

Fonte: dos Autores.

Quadro 03.
Diagrama em Vê do aluno A3

	<p>Por fim, o diagrama do terceiro aluno (A3) registra no âmbito dos conhecimentos prévios que os organismos são importantes e que o corpo de um animal poderá servir de alimento para outro. Com base nessas anotações é possível evidenciar sua tentativa em responder a questão-foco a partir de seus conhecimentos subseqüentes iniciais. Já nas asserções de valor, A3 demonstra ter compreendido o conteúdo sobre as relações alimentares e as consequências do desequilíbrio da cadeia alimentar. Na asserção de conhecimento demonstra ter feito a interação dos novos conhecimentos adquiridos durante as aulas com seus conhecimentos prévios, demonstrando uma ampliação de pensamento em suas afirmações e possibilitando-nos sugerir que o mesmo se apropriou dos conceitos sobre cadeia alimentar trabalhados.</p>
--	--

Fonte: dos Autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo investigar as contribuições do Vê epistemológico de Gowin no acompanhamento da aprendizagem de conteúdos de ciências em um 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, da região norte pioneira do Paraná - Brasil.

O trabalho foi orientado por leituras do campo da teoria da aprendizagem significativa que abordam o diagrama Vê como um facilitador da aprendizagem e ao mesmo tempo como instrumento avaliativo dessa aprendizagem.

A partir de uma aplicação em sala de aula regular, a utilização do referido diagrama mostrou-se viável e muito interessante, oferecendo encaminhamentos desafiadores aos alunos que, por sua vez, mostraram muito interesse em sua utilização. Houve, segundo nossa observação, uma boa aceitação dos alunos a esse recurso não convencional de aprendizagem.

Com a utilização do Vê os alunos e o professor responsável puderam observar, ao final das atividades, os novos conceitos adquiridos frente aos conhecimentos prévios elencados no início de todo o processo interventivo.

Na análise dos Vês construídos pelos três alunos selecionados para esta pesquisa foi possível notar que em geral ocorreu uma ampliação das noções prévias após a realização das atividades, uma vez que os Vês evidenciaram o relacionamento dos novos conteúdos trabalhados com os conhecimentos prévios dos alunos.

Esses resultados são coerentes com os obtidos por San Martín e Izquierdo (2014). Segundo tais autoras, o trabalho com o diagrama Vê permitiu, entre outras coisas, melhorar o processo de avaliação realizado por professores na promoção da aprendizagem de habilidades de investigação científica. Em seus resultados, as pesquisadoras indicam que não apenas os professores, mas, também os alunos, poderão visualizar no diagrama Vê não apenas o produto (conhecimento científico), mas, o processo (procedimentos de construção), dando significado à aprendizagem efetivada.

Finalmente, ponderamos que para o desenvolvimento efetivo da aprendizagem significativa dos alunos é importante que os professores estejam capacitados para isso, conheçam novas e contributivas abordagens de ensino e de avaliação das aprendizagens. Assim, destacamos a importância do Vê Epistemológico com um desses recursos metodológicos que visa contribuir para a melhora do desenvolvimento das aulas não apenas de ciências, mas de outras disciplinas, tendo como foco o aluno e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa dos conteúdos.

REFERÊNCIAS

- GOWIN, D. B., ALVAREZ, M. C. (2005). *The Art of Educating with V Diagrams*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BIZZO, NÉLIO. *Metodologia de Ensino de Biologia e Estágio Supervisionado*. São Paulo: Ed. Ática, 2012.
- IZQUIERDO, M. (1994). La V de Gowin, un instrumento para aprender a aprender (y a pensar). *Alambique*. [Versión electrónica], (n.1), pp. 01-06. Disponível em <<http://www.grao.com/revistas/alambique/001-materiales-curriculares/la-v-de-gowin-un-instrumento-para-aprender-a-aprender-y-a-pensar>>. Acesso em 10 jan de 2017.
- MOREIRA, M. A. (2007). *Diagramas V e Aprendizagem Significativa*. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/DIAGRAMASpor.pdf>> Acesso em 10 jan de 2017.
- NASCIMENTO, E. G. (2008). O uso da história da ciência e do Vê de Gowin: uma proposta de educação científica para professores das séries iniciais do ensino fundamental. *Dissertação*. UEL Disponível em <http://www.uel.br/pos/mecem/pdf/Dissertacoes/eliana_guidetti.pdf> Acesso em 10 de jan de 2017.
- NEVES, J. L. N. (1996). Pesquisa Qualitativa – Características, Uso e Possibilidades. *Caderno de Pesquisas em administração*, São Paulo. V. 1 n° 3.

- SAN MARTÍN, E. H.; IZQUIERDO, M. (2014). Indagación guiada con diagrama uve para un aprendizaje significativo en primaria. *Investigações em Ensino de Ciências* – V19(3), pp. 643-656, 2014. Disponível em < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/78/53>>. Acesso em 10 jan de 2017.
- VALADARES, J. A. (2005). Da história ao ensino de ciências: o exemplo clarificador da construção da teoria da relatividade restrita. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra. VII congreso. Disponível em <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1255/1/Da%20hist%20da%20Cien%20ao%20En%20Cien.pdf>> Acesso em 10 de jan de 2017.

AVALIAÇÃO COLABORATIVA EM BIOLOGIA.
UM TEMPO DE AULA TRANSFORMADO EM TEMPO DE APRENDIZAGEM

COSTA, João¹
COELHO DA SILVA, JOSÉ LUÍS²
POÇAS, MARIA EMÍLIA¹

¹ ESCOLA SECUNDÁRIA/3 DE BARCELINHOS, PORTUGAL

² UNIVERSIDADE DO MINHO, PORTUGAL

RESUMO

O reconhecimento da importância da promoção da construção de uma visão da avaliação como um exercício ético que implica o aluno numa ação de reflexão, de interdependência positiva, de compromisso e de corresponsabilidade, e da transformação de um tempo de práticas de avaliação em tempo de aprendizagem, conduziu à idealização, conceção, implementação e avaliação de uma estratégia de intervenção pedagógica assente, fundamentalmente, em processos de auto e heteroavaliação num contexto colaborativo. A intervenção pedagógica desenvolveu-se na temática Fotossíntese da disciplina de Biologia e Geologia do 10º ano de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Foi concretizada no 2º período do ano letivo de 2011/2012 com uma turma de 29 alunos de uma Escola Secundária/3, localizada no distrito de Braga, na região norte de Portugal. A consecução dos processos de auto e heteroavaliação efetuou-se através da operacionalização conjunta em quatro atividades de aprendizagem, concebidas segundo uma estrutura dialógica, orientada para a resolução de um problema/situação problemática e, conseqüentemente, para a compreensão do respetivo conhecimento substantivo. Uma primeira avaliação do impacto educativo da estratégia de intervenção pedagógica evidencia um efeito na (re)construção das perspetivas dos alunos sobre o valor da heteroavaliação na aprendizagem. Os resultados encontrados reforçam a importância da implementação de atividades de aprendizagem focalizadas na reflexão sobre o papel da avaliação na aprendizagem.

1. Introdução

A avaliação é uma dimensão que nos cenários educativos ocupa um tempo significativo e exerce uma influência determinante na natureza dos processos de ensino e de aprendizagem. Embora lhe sejam atribuídas várias funções educativas, sabemos que, frequentemente, é visualizada como um processo meramente classificatório e certificador das aprendizagens, conduzindo a uma seriação dos alunos, e assumindo, assim, um caráter elitista. Neste contexto, a avaliação praticada está associada a um paradigma quantitativo, positivista, assente em pressupostos de objetividade, com ênfase nos resultados de aprendizagem a curto prazo (Ferreira, 2007). É, então, uma tarefa dissociada dos processos de ensino e aprendizagem que consiste na medição, realizada pelo professor, do grau de consecução dos objetivos, culminando com a atribuição de um valor numérico obtido em função dos objetivos cumpridos pelo aluno (Valadares, 1998). O professor sendo o detentor do poder da avaliação, concedido pela posse do saber, exerce o controlo dos processos de ensino e aprendizagem e da avaliação dos alunos (Leite & Fernandes, 2002). Numa outra perspetiva, a conjugação da avaliação e da aprendizagem possibilitam ao avaliado produzir, criar, imaginar, analisar,

elaborar respostas, formular perguntas, refletir sobre os seus erros e retificá-los, colocando, assim, em ação o seu conhecimento e a sua capacidade de pensar e de argumentar, atuando consciente e responsabilmente sobre a sua própria aprendizagem (Álvarez Méndez, 2002).

O reconhecimento da importância da promoção da construção de uma visão da avaliação como um exercício ético (v. Álvarez Méndez, 2002) que implica o aluno numa ação de reflexão, de interdependência positiva, de compromisso e de corresponsabilidade, e da pertinência da transformação de um tempo de práticas de avaliação em tempo de aprendizagem, concordante com a visão de avaliação enunciada, conduziu no ano letivo de 2011/2012 à idealização, conceção, implementação e avaliação de uma estratégia de intervenção pedagógica assente, fundamentalmente, em processos de auto e heteroavaliação num contexto colaborativo. Pretendeu-se que a intervenção pedagógica fosse um momento educativo com relevância não só para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos envolvidos - uma turma de Biologia e Geologia do 10º ano de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias - mas também para o desenvolvimento das competências profissionais do professor estagiário responsável pela sua implementação - o primeiro autor do presente texto - numa Escola Secundária/3, situada no distrito de Braga, na região Norte de Portugal. Este contexto de formação esteve orientado para o desenvolvimento do papel pró-ativo do professor estagiário, consubstanciado na assunção de uma atitude reflexiva e investigativa, através de um processo de supervisão dialógica e colaborativa, suportado pelos outros dois autores deste texto.

A intervenção pedagógica desenvolvida corresponde ao elemento central do *Estágio Profissional* da formação inicial de professores de Biologia e Geologia para o 3º ciclo do ensino Básico e para o ensino Secundário na Universidade do Minho, em concordância com o pressuposto que o orienta:

“o Estágio privilegia a prática pedagógica, valorizando a preparação de profissionais reflexivos que desenvolvam uma ação crítica nos contextos educativos, baseada em valores democráticos”
(Vieira, 2012, p. 2)

O enquadramento do *Estágio Profissional* no respetivo curso de mestrado está assinalado no Quadro 1. No conjunto das unidades curriculares enumeradas no Quadro 1, é de destacar, também, a de Metodologia de Ensino da Biologia e Geologia por constituir um espaço privilegiado de preparação didática dos estudantes que no ano seguinte realizam o estágio em escolas da região (v. Coelho da Silva & Vieira, 2012).

Quadro 1: Estrutura do curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

ANO	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
2º	Estágio Profissional	
	Avaliação e Conceção de Materiais Didáticos de Biologia e Geologia	
	Ética e Deontologia da Prática Docente ¹	Organização da Escola ¹ Psicologia da Adolescência ¹
Estágio Profissional		
1º	Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia I	Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia II
	Correntes Fundamentais da Pedagogia	Coordenação Educativa e Direção de Turma
	Desenvolvimento Curricular	Psicologia da Motivação e da Aprendizagem
	Sociologia da Educação e Profissão Docente	Tecnologia Educativa
	Seminário em Biologia	Seminário em Geologia

Nota: 1) Unidades curriculares opcionais, cabendo aos alunos escolher apenas uma.

O *Estágio Profissional* constitui a última etapa de um ciclo de estudos com a duração de dois anos letivos, conducente ao grau de Mestre em Ensino, cujo acesso está dependente da frequência prévia de um ciclo de estudos de três anos na área disciplinar específica - Biologia e Geologia - que conduz ao grau de Licenciado. O desenvolvimento de uma estratégia de intervenção pedagógica em contexto educativo dá origem a um Relatório de Estágio que está sujeito a defesa em provas públicas. Este momento de iniciação à prática profissional decorre no 1º e 2º semestres do 2º ano curricular, estando estruturado em três módulos: 1) seminário de Biologia e Geologia, 2) análise do contexto de intervenção pedagógica, e 3) intervenção pedagógica. O Quadro 2 apresenta a constituição dos módulos do estágio profissional e a sua distribuição temporal pelos dois semestres.

Quadro 2: Estrutura do Estágio Profissional do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

CONTEXTO	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
Escola	Módulo 1.1 Observação de Práticas de Educação em Biologia e Geologia (5 ECTS)	Módulo 3 Intervenção Pedagógica (20 ECTS)
Universidade	Módulo 1.2 Projeto Curricular e Ambientes de Aprendizagem (5 ECTS)	Módulo 1.3 Gestão de Problemas de Comportamento e de Aprendizagem (5 ECTS)
	Módulo 2.1 Seminário em Biologia ou Geologia (5 ECTS)	Módulo 2.2 Seminário em Biologia ou Geologia (5 ECTS)

A estratégia de intervenção pedagógica desenvolvida surgiu da análise do contexto educativo em que se desenrolou a prática profissional, efetuada no módulo *Observação de Práticas de Educação em Biologia e Geologia*, conjugada com a análise dos documentos oficiais orientadores do processo de ensino-aprendizagem (v. Amador et al., 2001) e das perspectivas de avaliação da aprendizagem preconizadas na atualidade (v. Álvarez Méndez, 2002; Sanmarti, 2002 e 2007; Lopes & Silva, 2012).

A valorização atribuída à avaliação das aprendizagens pelos documentos oficiais orientadores do processo de ensino e aprendizagem da Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do 10º ano de escolaridade e as perceções dos alunos envolvidos na intervenção pedagógica sobre a relevância da avaliação na aprendizagem corroboraram a pertinência da seleção da auto e heteroavaliação através de um processo dialógico e colaborativo para o enfoque da estratégia de intervenção pedagógica.

A avaliação é uma dimensão educativa abordada nas secções *Finalidades e Avaliação* da componente de Biologia e na secção *Avaliação* da componente de Geologia do programa da disciplina de Biologia e Geologia do 10º e 11º anos de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. A abordagem efetuada nas duas componentes veicula uma mesma visão de avaliação. É, então, perspectivada como um processo inerente à própria aprendizagem, enfatizando a relevância da articulação e consistência das várias tarefas educativas, não podendo ser considerada como uma tarefa à margem das tarefas orientadas para a (re)construção do conhecimento científico:

“As actividades de avaliação deverão ser entendidas como parte integrante dos processos educativos e, nesse sentido, perfeitamente articuladas com as estratégias didácticas utilizadas, pois ensinar, aprender e avaliar são, na realidade, três processos interdependentes e inseparáveis.” (Amador et al., 2001, p. 71, secção Avaliação; sublinhado nosso)

“a avaliação, parte intrínseca do processo de ensino e aprendizagem, deve ser entendida como uma oportunidade para introduzir correcções nesse mesmo processo, privilegiando-se uma diversificação nos tipos de avaliação utilizados, nos instrumentos produzidos e nos momentos da sua aplicação.” (Amador et al., 2001, p. 7, secção Finalidades; sublinhado nosso)

O segundo segmento de texto acima apresentado acentua a importância da avaliação não estar restringida a momentos pontuais e limitada à implementação de um único tipo de instrumento de avaliação de carácter sumativo se efetivamente se pretender que esteja ao serviço da aprendizagem, afastando-se, assim, de práticas avaliativas

focalizadas na implementação de exames ou testes com um fim meramente classificativo e seriador dos alunos. O segmento de texto sublinha, ainda, o papel da avaliação na regulação dos processos de ensino e de aprendizagem, assumindo, assim, uma função de orientação da ação pedagógica. Enfatiza, implicitamente, a responsabilidade do professor no aperfeiçoamento do processo educativo mediante uma análise reflexiva dos resultados da avaliação das aprendizagens. Esta perspectiva está reforçada no segmento de texto seguinte que, implicitamente, poderá apontar para o fornecimento pelo professor de informação ao aluno que lhe permita participar ativamente na monitorização da sua aprendizagem:

“a avaliação formativa possibilitará o acompanhamento permanente da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem, fornecendo elementos que o professor deverá utilizar para reforçar, corrigir e incentivar a aprendizagem dos alunos que, deste modo são considerados parte activa em todo o processo” (Amador et al., 2001: 71, secção Avaliação; sublinhado nosso)

Esta perspectiva está em consonância com a visão do aluno apontada por Álvarez Méndez (2002):

“O aluno aprende a partir da, e com, a própria avaliação e correção, com a informação refletida que o professor lhe oferece, que será sempre crítica e argumentada, mas nunca desqualificadora e penalizadora.” (p. 16)

O papel do professor na regulação dos processos de ensino e de aprendizagem está reforçado no seguinte segmento de texto e o envolvimento dos alunos na monitorização da aprendizagem está explicitamente assumido:

“O processo de avaliação, na perspectiva construtivista seguida pelo programa, deve estar directamente relacionado com o ensino e a aprendizagem. Sendo a avaliação uma actividade caracterizada pela identificação de erros ou dificuldades, tentativas de compreensão das suas causas e tomadas de decisão com o objectivo de os corrigir, nela devem estar envolvidos o professor e o aluno, este último num processo de auto-avaliação que o torne consciente dos seus percursos de aprendizagem.” (Amador et al., 2001: 13, secção Avaliação; sublinhado nosso)

“para o aluno o diagnóstico dos seus erros e dificuldades também deve ser um gerador de dúvidas e interrogações” (Amador et al., 2001: 14, secção Avaliação; sublinhado nosso)

É preconizada a participação do aluno em tarefas de autoavaliação da aprendizagem, conducentes a um processo de reflexão que lhe permita problematizar as aprendizagens realizadas.

A análise do programa de Biologia e Geologia do 10º e 11º anos de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias permite, ainda, assinalar a ausência de qualquer referência ao papel da heteroavaliação na aprendizagem e à implementação de práticas de avaliação de natureza colaborativa.

As perceções do grupo de alunos envolvido na intervenção pedagógica sobre a relevância atribuída à avaliação na aprendizagem, registadas no Quadro 3, constituíram um outro fator para a seleção do enfoque na auto e heteroavaliação em contexto colaborativo.

Quadro 3: Perceções dos alunos acerca da relevância da avaliação na aprendizagem

Relevância da Avaliação	Alunos (n = 29)	
	f	%
O aluno verificar o seu progresso	22	75,9
O aluno conhecer o tipo de aluno que é	18	62,1
O aluno compreender as suas dificuldades	17	58,6
O aluno obter uma nota/classificação	17	58,6
O professor detetar as dificuldades do aluno	17	58,6
O professor identificar alunos com sucesso e insucesso	17	58,6
O aluno definir as atividades que deve realizar para ultrapassar as dificuldades	13	44,8
O professor definir atividades para o aluno ultrapassar as suas dificuldades	7	24,1

A maioria dos alunos indicam várias razões para considerar a avaliação como um processo relevante na aprendizagem. Constata-se a indicação por um mesmo grupo de alunos das seis primeiras razões listadas no Quadro 3. As perceções maioritariamente assinaladas apontam a avaliação como um processo relevante quer para o aluno quer para o professor. No entanto, verifica-se que a avaliação como um processo que permite a planificação de estratégias orientadas para superar as dificuldades é percecionada por um menor número de alunos do que as perspetivas relacionadas com a consciencialização, compreensão das aprendizagens efetuadas e com a identificação das dificuldades experienciadas.

Após o breve enquadramento teórico e contextual acima explicitado, procede-se à descrição das tarefas que corporizaram a intervenção pedagógica e efetua-se uma primeira análise das suas repercussões nas perspetivas dos alunos sobre o valor da heteroavaliação na aprendizagem. Por fim, apresenta-se uma breve nota sobre a relevância da transformação de um tempo de aula dedicado à avaliação em tempo de aprendizagem.

2. Descrição da intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica consistiu na implementação de práticas de auto e heteroavaliação que implicaram os alunos em processos de natureza dialógica e colaborativa com o objetivo de, simultaneamente, contribuir para a aprendizagem do conhecimento disciplinar, para o desenvolvimento de competências de avaliação da aprendizagem, e para a compreensão da avaliação como um processo eminentemente reflexivo e colaborativo, potenciador da aprendizagem. Foi concretizada na temática Fotossíntese da disciplina de Biologia e Geologia do 10º ano de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, durante o 2º período do ano letivo de 2011/2012, com uma turma de 29 alunos de uma Escola Secundária/3, localizada no distrito de Braga, na região norte de Portugal.

Os processos de auto e heteroavaliação foram operacionalizados em conjunto através de quatro atividades de aprendizagem, concebidas segundo uma estrutura dialógica, orientada para a resolução de um problema/situação problemática e, conseqüentemente, para a compreensão do respetivo conhecimento substantivo. As três primeiras atividades de coavaliação foram desenvolvidas através do trabalho de pares (Anexos 1, 2 e 3) e a quarta atividade foi implementada através do trabalho em grupos de 4/5 elementos (Anexo 4). As atividades de coavaliação 1 e 2 (Anexos 1 e 2) foram construídas a partir da atividade desenvolvida por Sanmartí (2002 e 2007) e apresentada por Martín & Moreno (2009) como um exemplo do processo de coavaliação contemplar não só o reconhecimento das causas subjacentes à consecução das aprendizagens mas também da definição de tarefas promotoras da aprendizagem. A atividade de coavaliação 3 foi adaptada a partir de uma atividade de coavaliação construída por Durães (2012). A atividade de coavaliação 4 foi construída a partir da atividade de avaliação Fazer Questões e Misturar Respostas concebida por Lopes & Silva (2012).

As tarefas de heteroavaliação do conjunto das quatro atividades de aprendizagem consistiram na avaliação por um dos elementos do par/grupo de alunos das respostas atribuídas por um outro elemento/grupo a questões focalizadas na:

1. enumeração dos conhecimentos considerados necessários para resolver um problema/situação problemática.
2. resolução do problema/situação problemática a partir da articulação dos conhecimentos enumerados.
3. indicação de sugestões para melhorar a resolução do problema/situação problemática.
4. análise da qualidade científica da resolução do problema/situação problemática por referência à resposta considerada cientificamente aceite.

As tarefas de heteroavaliação foram, assim, concretizadas através das seguintes questões:

- A resposta do teu colega está bem explicada? (At Ap 1; At Ap 2)
- Que sugeres para melhorar a resposta do teu colega? (At Ap 1; At Ap 2)
- O que alteras na resposta do teu colega? Justifica. (At Ap 3)

O conjunto das tarefas de autoavaliação das quatro atividades de aprendizagem consistiu na:

- a) análise da relevância da avaliação efetuada, isto é, do contributo fornecido por um dos alunos para a resolução por outro aluno do problema/situação problemática.
- b) análise da qualidade científica da resolução do problema/situação problemática tendo por referência a resposta considerada cientificamente aceite.
- c) identificação/consciencialização das razões subjacentes à aproximação e/ou afastamento da resposta atribuída ao problema/situação problemática à resposta considerada cientificamente aceite.
- d) identificação/consciencialização dos tópicos da temática em que os alunos sentiram mais dificuldades e/ou atribuíram maior relevância para a aprendizagem.

As tarefas de autoavaliação foram operacionalizadas através das seguintes questões:

- O que fiz errado? (At Ap 1; At Ap 2)
- Porque fiz errado? (At Ap 1; At Ap 2)
- O que considero fundamental lembrar para futuras situações de aprendizagem? (At Ap 1; At Ap 2)
- Furneci as indicações adequadas para melhorar a resposta do meu colega? Justifica. (At Ap 3)
- Respondi acertadamente? (At Ap 3)

Explicita-se, em seguida, o modo de operacionalização de cada uma das atividades de aprendizagem.

As duas primeiras atividades de coavaliação concretizaram-se através da consecução das seguintes fases (Anexos 1 e 2):

- Cada aluno (A1, A2, A3, ..., A29) começou por responder (resposta R1) ao problema que dá início à atividade de aprendizagem.
- Após discussão no grupo turma, orientada para a obtenção da resposta considerada cientificamente aceite, cada aluno avaliou a sua resposta R1, indicando o que fez errado e porque fez errado.
- Cada aluno (A1, A2, A3, ..., A29) passou a sua resposta R1 ao colega que está localizado ao seu lado (A2, A3, A4, ..., A1). Este avaliou a adequação da resposta R1 ao problema inicial, indicando

e justificando, se esta se encontrava bem explicada e fornecendo sugestões de melhoria para a mesma (resposta R2). Nesta última situação, são identificados aspetos que permitam ao aluno, em situações futuras, dar uma resposta inicial mais próxima da resposta considerada cientificamente aceite.

- As respostas R1 e R2 foram devolvidas ao aluno anterior (A1, A2, A3, ..., A29). Este aluno, com base na resposta dada pelo seu colega, refletiu sobre os aspetos que considera fundamentais ter em atenção em futuras situações de aprendizagem.

Os problemas explorados na primeira e segunda atividades de coavaliação estão focalizados na explicação de uma situação (alteração da cor da erva) que corresponde a um caso real de ocorrência na natureza:

Situação: Um dia um agricultor cortou a relva do seu campo. Notou, então, que a parte da relva que acabara de cortar era verde enquanto a parte que ficara ligada ao solo era amarelada. No dia seguinte, porém, reparou que essa mesma parte da relva começava a ficar verde.

Problema 1: Como explicas o facto de a parte da relva que ficou ligada ao solo se apresentar amarela logo após o corte?

Problema 2: Como explicas o facto de, no dia seguinte, essa mesma parte da relva começar a ficar verde?

A terceira atividade de coavaliação concretizou-se através das seguintes fases (Anexo 3):

- Cada aluno (A1, A2, A3, ..., A29) começou por identificar os conhecimentos que considera necessários (resposta R1) para responder ao problema focalizado na temática Fotossíntese e que dá início à atividade de aprendizagem.
- Cada aluno (A1, A2, A3, ..., A29) passou a sua resposta R1 ao colega localizado ao seu lado (A2, A3, A4, ..., A1). Este avaliou a adequação da resposta ao problema inicial, indicando e justificando, a introdução ou não de alterações (resposta R2). Nesta última situação, são identificados conceitos a acrescentar e/ou a eliminar.
- As respostas R1 e R2 foram devolvidas, pelo segundo aluno (A2, A3, A4, ..., A1) ao aluno anterior (A1, A2, A3, ..., A29). Este aluno, com base na resposta dada pelo seu colega, procedeu à construção de uma nova resposta R3 ao problema que está na origem da atividade de aprendizagem.
- As respostas R3 de todos os alunos foram objetos de discussão no grupo turma, orientada para a (re)construção da resposta considerada cientificamente aceite.
- Cada aluno (A2, A3, A4, ..., A1), com base na resposta cientificamente aceite, analisou a avaliação (resposta R2) que efetuou à resposta R1 do respetivo colega (A1, A2, A3, ..., A29), indicando se a

avaliação produzida, contribuiu para a construção cientificamente aceite da resposta R3 ao problema inicial.

- Cada aluno (A1, A2, A3, ..., A29), com base na resposta cientificamente aceite, avaliou a qualidade científica da resposta R3 dada ao problema de origem.

O problema da terceira atividade de coavaliação também corresponde a uma situação real que por vezes é utilizada na produção agrícola:

Porque razão os jardineiros pulverizam ocasionalmente as estufas com extintores de incêndio?

A quarta atividade de coavaliação envolveu as seguintes fases (Anexo 4):

- Os alunos dividiram-se em grupos de 4 ou 5 elementos.
- Cada grupo teve de elaborar duas questões e as respetivas respostas sobre a temática Fotossíntese. As questões tiveram de incidir sobre conteúdos/temas que já tinham sido lecionados e que os alunos considerassem pertinentes. O professor auxiliou os alunos na elaboração das perguntas e das respostas, discutindo a clareza das perguntas e a correção científica das respostas.
- Cada grupo colocou ao grupo turma as suas questões e escolheu um dos outros grupos para dar a resposta.
- Cada grupo respondeu às perguntas colocadas pelos outros grupos. Cada grupo teve de decidir que elemento do grupo responderia a cada pergunta (todos os elementos do grupo tiveram de se responsabilizar pela resposta a uma questão).
- Cada grupo que colocou uma pergunta avaliou a(s) resposta(s) dada(s) pelo(s) colega(s).
- Registo no quadro negro das respostas consideradas cientificamente aceites dadas por cada um dos grupos.
- Reflexão no grupo turma sobre os conteúdos que cada grupo necessita de aprofundar.

Estas atividades de coavaliação foram exploradas ao longo das oito aulas destinadas à leção da temática Fotossíntese em articulação com outras atividades de aprendizagem orientadas para a (re)construção dos conhecimentos científicos respetivos.

3. O valor da heteroavaliação na aprendizagem: uma perspetiva dos alunos

A estratégia de intervenção pedagógica encontra-se ainda em fase de avaliação. No entanto, a análise de alguns dados recolhidos mediante a aplicação de um questionário aos alunos envolvidos permite apontar já um efeito da intervenção pedagógica na (re)construção das perspetivas dos alunos acerca do valor da heteroavaliação na aprendizagem.

O Quadro 4 mostra as perspectivas dos alunos acerca do carácter positivo, problemático, ou positivo e problemático da heteroavaliação na aprendizagem manifestadas nos momentos anterior e posterior à implementação da intervenção pedagógica.

Quadro 4: Valorização atribuída pelos alunos à heteroavaliação

Valor da heteroavaliação	Alunos (n = 29)	
	Antes da intervenção pedagógica	Após a intervenção pedagógica
Positivo	20 (69,0)	24 (82,8)
Positivo e Problemático	7 (24,1)	5 (17,2)
Problemático	2 (6,9)	0 (0,0)

Nota: Estão representados entre parêntesis as percentagens, arredondas às décimas, e a negrito as respetivas frequências.

A maioria dos alunos anteriormente à intervenção pedagógica considera a heteroavaliação como um processo que contribui positivamente para a aprendizagem. No entanto, alguns alunos consideram que a heteroavaliação tanto pode assumir um carácter positivo como problemático. Verifica-se, ainda, que um número muito restrito de alunos atribui unicamente um carácter problemático à heteroavaliação. A principal razão para atribuírem um valor positivo à heteroavaliação está na conotação construtiva atribuída às críticas efetuadas pelos colegas, constituindo uma via para a identificação de dificuldades e a definição de estratégias para as ultrapassar:

“Ao sermos avaliados pelos nossos colegas, podemos ter uma noção da nota que eles acham que merecemos e também, depois, tirar conclusões para melhorarmos o nosso desempenho, para superarmos as nossas dificuldades, no fundo para sermos melhores alunos.” (A1)

“Ser avaliado pelos colegas é um método bom para tomarmos conhecimento do que em nós está errado e temos que mudar. A avaliação seja positiva ou negativa é sempre construtiva.” (A6)

“Seria positivo ser avaliado pelos meus colegas porque assim poderia saber o que posso fazer para melhorar o meu desempenho tanto no pequeno grupo como no grupo turma.” (A23)

As justificações apresentadas pelos alunos para considerar a heteroavaliação como um processo positivo e problemático ou problemático permite identificar alguns fatores de constrangimento à sua implementação. Um desses constrangimentos está relacionado com as relações de afetividade entre os alunos, considerando que possíveis situações de conflito podem conduzir a avaliações negativas:

"Eu penso que é positivo para ter uma noção do que os meus colegas acham do meu trabalho e das minhas atitudes, mas, por vezes, a heteroavaliação pode gerar problemas por causa de algum conflito que possamos já ter tido com algum colega e que acaba por depois se 'vingar' e dar uma opinião errada sobre mim." (A11)

"Positivo porque assim sabemos o que os colegas acham de nós, do nosso comportamento e do nosso desempenho. Problemático porque se não nos dermos bem com a turma, os colegas tentam-nos prejudicar atribuindo uma avaliação negativa." (A16)

Um outro fator de constrangimento prende-se com a ausência de capacidades de avaliação dos alunos por falta de conhecimentos sobre a temática em avaliação:

"Considero problemático, porque, na minha opinião os alunos não tem experiência para avaliar ou opinar sobre a avaliação do aluno. Caso isso aconteça, os professores não devem avaliar os alunos com base na avaliação dos colegas." (A8)

O Aluno A3 manifesta simultaneamente os dois fatores de constrangimento atrás enumerados:

"Ser avaliado pelos meus colegas é positivo e problemático porque existem laços entre nós, como a amizade, que os pode condicionar na sua opinião. E para que façam uma avaliação correta e justa sobre os meus trabalhos eles têm que ter conhecimento sobre o assunto e abster-se das nossas relações exteriores." (A3)

Após a intervenção pedagógica, verifica-se que predomina a perspetiva da heteroavaliação como um processo positivo na aprendizagem dos alunos. As razões apresentadas coincidem com aquelas que foram mencionadas no momento anterior à implementação da intervenção pedagógica. As relações de afetividade e proximidade entre os alunos como um fator de constrangimento estão ausentes das respostas dos alunos, verificando-se que alguns as apontam como um fator de facilitação da avaliação:

"É positivo pois posso ver onde errei e onde posso melhorar sem sentir constrangimento pois com o professor acontece um pouco isso e com os nossos colegas não pois conhecemo-nos todos. Entre nós existe um grande espírito de entreatajuda enquanto que com o professor também existe mas é diferente." (A23)

"Permite-nos crescer como pessoas pois aceitamos as críticas que nos fazem e discutimos com os nossos colegas sobre elas. Também nos permite consolidar a matéria de uma forma

diferente do que se fosse com um professor, pois com um colega nosso estamos mais atentos porque a maior parte das vezes partilhamos uma amizade.” (A7)

“Eu considero que ser avaliado pelos meus colegas é positivo pois ouvir críticas, principalmente daqueles que estão na mesma situação que nós, ajuda a melhorar o desempenho, a evoluir.” (A19)

Os alunos que inicialmente perspetivavam a heteroavaliação como problemática passaram a considerá-la como podendo ter um efeito simultaneamente positivo e problemático na aprendizagem. As razões apresentadas prendem-se com possíveis dificuldades de avaliação decorrente da ausência dos conhecimentos científicos necessários para o desempenho desta tarefa e com a natureza construtiva que pode assumir um posicionamento crítico:

“Por um lado posso ver o ponto de vista do colega e isso é positivo, mas, por outro lado, no caso de ele efetuar uma correção errada, posso ficar a pensar que a resposta correta é a dele e não a minha. No entanto, é sempre positivo ouvir ideias e propostas para melhorar a minha resposta, sendo úteis críticas construtivas e positivas.” (A8)

“Pode ser positivo na medida em que me ajuda na feitura das respostas e na correção dos meus erros, mas, pelo contrário, também pode ser problemático porque o colega que avalia as minhas respostas pode não saber corrigir e, conseqüentemente, estar-me a induzir em erro.” (A21)

4. Nota final

A estratégia de intervenção implementada constitui um exemplo da transformação de um tempo de aula dedicado à avaliação num tempo de aprendizagem decorrente do envolvimento dos alunos em processos de natureza reflexiva, dialógica e colaborativa, orientados para a monitorização da aprendizagem.

Os resultados preliminares da avaliação do impacto educativo da intervenção pedagógica mostram a transformação das perspetivas dos alunos sobre o valor da heteroavaliação na aprendizagem. No presente estudo, a estratégia desenvolvida contribuiu para a construção de uma visão positiva do papel dos pares na avaliação das aprendizagens. O facto de a estratégia de intervenção pedagógica ter estado orientada para a colaboração efetiva dos alunos e ter sido desenvolvida num ambiente de cordialidade, respeito mútuo, de proximidade afetiva entre alunos e entre estes e o professor terá contribuído para que a visão

problemática normalmente inerente a um processo de heteroavaliação não se tenha evidenciado.

O sucesso educativo da transformação destes tempos de aula em tempos de aprendizagem está dependente da sua continuidade nos vários contextos de aprendizagem que enformam um ano de escolaridade.

Bibliografia

ÁLVAREZ MÉNDEZ, Juan Manuel: *Avaliar para Conhecer. Examinar para Excluir*. Porto: Edições Asa, 2002.

AMADOR, Filomena et al.: *Programa de Biologia e Geologia do 10º e 11º anos do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

COELHO DA SILVA, José Luís y VIEIRA, Flávia: Aprender a Ensinar antes de Ensinar. Uma Experiência na Formação Didática de Futuros Professores de Ciências. En L. Garcia et al. (eds.): *Memorias das X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología: entretejiendo los hilos de la enseñanza de la Biología en una urdimbre emancipadora*. Córdoba: Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de La Argentina, 2012, pp. 545-550 (CD-ROM).

DURÃES, Miguel: *Uma atividade de coavaliação na disciplina de Ciências Físico-Químicas*. Braga: Escola EB 2,3 de Lamações. (Documento privado).

FERREIRA, Carlos Alberto: *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. Porto: Porto Editora, 2007.

LEITE, Carlinda y FERNANDES, Preciosa: *A Avaliação das Aprendizagens dos Alunos. Novos Contextos, Novas Práticas*. Porto: Edições ASA, 2002.

LOPES, José y SILVA, Helena Campos: *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. Lisboa: Lidel, 2012.

MARTÍN, Elena y MORENO, Amparo: *Competencia para aprender a aprender*. Madrid: Alianza Editorial, 2007.

SANMARTÍ, Neus: *10 Ideias Clave. Avaliar para aprender*. Barcelona: Editorial Graó, 2007.

SANMARTÍ, Neus: *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis, 2002.

VALADARES, Jorge y GRAÇA, Margarida: *Avaliando para Melhorar a Aprendizagem*.

Lisboa: Plátano, 1998.

VIEIRA, Flávia: *Dossiê de Orientações Gerais do Estágio Profissional e Prática de Ensino Supervisionada dos Mestrados em Ensino da Universidade do Minho*. Braga:

Universidade do Minho, 2012.

ANEXO 1: Atividade de Coavaliação por Pares

Escola Secundária/3 de Barcelinhos Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias – 10º ano de escolaridade Biologia e Geologia ATIVIDADE DE COAVALIAÇÃO
--

Aluno 1 (A1): _____

Aluno 2 (A2): _____

Um dia um agricultor cortou a relva do seu campo. Notou, então, que a parte da relva que acabara de cortar era verde enquanto a parte que ficara ligada ao solo era amarelada.
No dia seguinte, porém, reparou que essa mesma parte da relva começava a ficar verde.

Aluno	Pergunta	Problema 1: Como explicas o facto de a parte da relva que ficou ligada ao solo se apresentar amarela logo após o corte?
A1	A minha resposta inicial é:	

APÓS A ANÁLISE DA QUESTÃO NO GRUPO TURMA, AVALIA A TUA RESPOSTA

A1	O que fiz errado?	
A1	Porque fiz errado?	

ENTREGA A TUA ATIVIDADE AO TEU COLEGA
PARA ELE COMENTAR AS TUAS RESPOSTAS

A2	A resposta do teu colega está bem explicada?	
A2	Que sugeres para melhorar a resposta do teu colega?	

DEVOLVE A ATIVIDADE AO TEU COLEGA

A1	O que considero fundamental lembrar para futuras situações de aprendizagem?	
----	---	--

ANEXO 17: Atividade de Coavaliação por

Escola Secundária/3 de Barcelinhos
Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias – 10º ano de escolaridade
Biologia e Geologia
ATIVIDADE DE COAVALIAÇÃO

Aluno 1 (A1): _____

Aluno 2 (A2): _____

Um dia um agricultor cortou a relva do seu campo. Notou, então, que a parte da relva que acabara de cortar era verde enquanto a parte que ficara ligada ao solo era amarelada.
No dia seguinte, porém, reparou que essa mesma parte da relva começava a ficar verde.

Aluno	Pergunta	Problema 2: Como explicas o facto de, no dia seguinte, essa mesma parte da relva começar a ficar verde?
A1	A minha resposta inicial é:	

APÓS A ANÁLISE DA QUESTÃO NO GRUPO TURMA, AVALIA A TUA RESPOSTA

A1	O que fiz errado?	
A1	Porque fiz errado?	

**ENTREGA A TUA ATIVIDADE AO TEU COLEGA
PARA ELE COMENTAR AS TUAS RESPOSTAS**

A2	A resposta do teu colega está bem explicada?	
A2	Que sugeres para melhorar a resposta do teu colega?	

DEVOLVE A ATIVIDADE AO TEU COLEGA

A1	O que considero fundamental lembrar para futuras situações de aprendizagem?	
----	---	--

ANEXO 2: Atividade de Coavaliação por Pares

Escola Secundária/3 de Barcelinhos Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias – 10º ano de escolaridade Biologia e Geologia ATIVIDADE DE COAVALIAÇÃO

Aluno 1 (A1): _____

Aluno 2 (A2): _____

Aluno	Pergunta	Problema: Porque razão os jardineiros pulverizam ocasionalmente as estufas com extintores de incêndio?
A1	O que preciso de saber para responder ao problema?	

ENTREGA A TUA ATIVIDADE AO TEU COLEGA
PARA ELE COMENTAR A TUA RESPOSTA

A2	O que alteras na resposta do teu colega? Justifica	
----	--	--

DEVOLVE A ATIVIDADE AO TEU COLEGA
PARA ELE RESPONDER AGORA AO PROBLEMA

A1	Considerando a resposta do teu colega, qual é a resposta ao problema?	
----	---	--

APÓS A ANÁLISE DO PROBLEMA NO GRUPO TURMA,
AVALIEM AS VOSSAS RESPOSTAS ANTERIORES

A2	Forneci as indicações adequadas para melhorar a resposta do meu colega? Justifica	
A1	Respondi acertadamente? Justifica	

ANEXO 4: Atividade de Coavaliação por Grupos

Escola Secundária/3 de Barcelinhos

Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias - 10º ano de escolaridade
Biologia e Geologia

ATIVIDADE DE COAVALIAÇÃO

Objetivos de Aprendizagem

- Tomar consciência das aprendizagens efetuadas
- Cooperar na aprendizagem dos colegas

Esta atividade de aprendizagem consiste na formulação de perguntas e respostas sobre o tema - Fotossíntese - lecionado nas últimas aulas. A atividade é realizada em grupos de quatro/cinco alunos e cada um destes grupos terá de formular duas perguntas e elaborar as respetivas respostas.

A atividade desenrola-se nas seguintes fases:

- a) Formulação, em cada grupo, das perguntas e respetivas respostas. As perguntas e respostas formuladas deverão incidir, preferencialmente, em conteúdos onde os alunos sintam mais dificuldades ou considerem mais relevantes para a sua aprendizagem.
- b) Análise em cada grupo, com o apoio do professor, da clareza das perguntas e da correção científica das respetivas respostas.
- c) Cada grupo coloca, ao grupo turma, as suas questões e escolhe um dos outros grupos para responder.
- d) O grupo indicado responde às perguntas colocadas. Cada grupo tem de decidir qual dos elementos do grupo irá responder a cada pergunta (todos os elementos do grupo têm de ficar responsáveis por responder a uma questão).
- e) O grupo que colocou a pergunta deverá avaliar a(s) resposta(s) dada(s) pelo(s) colega(s).
- f) Registo no quadro negro das respostas consideradas cientificamente aceites dadas por cada um dos grupos
- g) Reflexão no grupo turma sobre os conteúdos que cada grupo necessita de aprofundar

Na página seguinte encontram-se os espaços para registar as perguntas e as respetivas respostas.

PERGUNTA 1

RESPOSTA À PERGUNTA 1

PERGUNTA 2

RESPOSTA À PERGUNTA 2

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA, João; COELHO DA SILVA, José Luís; POÇAS, Maria Emília (2012). Avaliação Colaborativa em Biologia. Um Tempo de Aula Transformado em Tempo de Aprendizagem. In ENCIGA (Ed.), *Atas do XXV Congreso ENCIGA*. Santiago de Compostela: ENCIGA, Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia, CD-ROM.

Diversificação do ensino em Genética e Citologia visando melhor aprendizado e diminuição da retenção e evasão

Diversification of teaching in Genetics and Cytology to improve learning and reduce retention and evasion

DOI:10.34117/bjdv7n3-326

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 15/03/2021

Angélica Pataro Reis

Doutora em Bioquímica Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV)
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Ciências Básicas
Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000
E-mail: angelica.pataro@ufvjm.edu.br

Amanda Miranda Castro

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Enfermagem
Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000
E-mail: amanda.miranda@ufvjm.edu.br

Leonara Teixeira Alves

Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Nutrição
Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000
E-mail: leonara.alves@ufvjm.edu.br

Bruna Lúcio Oliveira Barbosa

Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Odontologia
Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000
E-mail: bruna.lucio@ufvjm.edu.br

Luana Faria Tristão

Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Odontologia

Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000

E-mail: luana.faria@ufvjm.edu.br

Janaína de Oliveira Melo*

Doutora em Genética pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Departamento de Ciências Básicas

Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Campus JK
Endereço: Rodovia MGT-367, Km 583, nº 5.000. Alto da Jacuba. Diamantina-MG
CEP: 39.100-000

E-mail: janaina.melo@ufvjm.edu.br

RESUMO

O presente trabalho foi implementado em 2017 na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK/Diamantina-MG, com o objetivo de facilitar o aprendizado nas unidades curriculares de Genética e de Citologia oferecidas pelo Departamento de Ciências Básicas, por meio da elaboração de materiais didáticos alternativos, jogos educativos, novos instrumentos de avaliação, criação de páginas no Facebook e Instagram para divulgação de curiosidades e informações na área. Uma das mais significativas ações desenvolvidas foi a implementação de grupos de estudos com o propósito de servir como apoio àqueles que possuem maior dificuldade nas disciplinas. De acordo com os resultados obtidos, houve uma redução nos índices da retenção e evasão. Além disso, alunos repetentes tiveram a oportunidade de melhorar o rendimento e evitar nova retenção. O trabalho faz parte do Programa de Apoio ao Ensino de Graduação – PROAE, administrado pela Pró-Reitoria de Graduação – PROGRAD da UFVJM.

Palavras-chave: metodologias de ensino, recursos didáticos, atividades interativas, melhorias do ensino e do aprendizado.

ABSTRACT

The present work was implemented in 2017 at the Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM), Campus JK/Diamantina-MG, with the aim of facilitating the learning in the curricular units of Genetics and Cytology offered by the Department of Basic Sciences, through the elaboration of alternative didactic materials, educational games, new forms of evaluation, creation of pages in Facebook and Instagram to divulge curiosities and information in the area. One of the most significant actions developed was the implementation of groups of studies with the purpose of serving as support to those who have greater difficulty in the disciplines. According to the results obtained, there was

a reduction in the rates of retention and evasion. In addition, repeating students had the opportunity to improve performance and avoid a new retention. Work is part of the Graduate Education Support Program, administered by the Graduate Dean's Office of UFVJM.

Keywords: teaching methodology, didactic resources, interactive activities, improvements in teaching and learning.

1 INTRODUÇÃO

A Genética é a ciência que estuda os mecanismos hereditários e biológicos nos organismos (GRIFFITHS et al., 2016). E, para o estudo da genética, o conhecimento sobre as principais unidades de vida, as células, é fundamental. A compreensão da estrutura, função, comportamento e diversidade das células nos permitirá entender os mecanismos e leis de transmissão das características através das gerações (ALBERTS et al., 2011). Sendo assim, o estudo da Genética estará sempre atrelado ao entendimento da Biologia Celular (Citologia).

A Genética e a Citologia são áreas da biologia em que o ensino é uma tarefa desafiadora, pois muitos conceitos são difíceis de serem assimilados (KLAUTAU et al., 2009). As dificuldades no aprendizado iniciam-se no Ensino Médio (BARNI, 2010; TEMP, 2011; LIMA et al., 2020) gerando, assim, um desinteresse em aprender novos conceitos. Como a Genética e a Citologia são oferecidas em períodos iniciais dos cursos de graduação, essas dificuldades ficam evidentes por acontecerem retenções e evasões. Dessa forma, torna-se necessário o uso de metodologias que auxiliem no aprendizado dos estudantes e que despertem o interesse na área (FAGUNDES et al., 2012).

O trabalho foi implementado em 2017 e recebeu o nome de “Biogênese”. Ele está vinculado ao Programa de Apoio ao Ensino da Graduação (PROAE) da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFVJM e tem como alvo os estudantes das unidades curriculares de Genética e de Citologia do Departamento de Ciências Básicas (DCB) da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS) dos cursos de Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Nutrição e Odontologia e possuem uma média de atendimento de 145 alunos por semestre para cada disciplina. A proposta do trabalho, portanto, é facilitar o aprendizado e ampliar os conhecimentos nessas disciplinas por meio da elaboração de material educacional e incentivo ao estudo dessas disciplinas, promovendo uma participação mais ativa dos alunos para a construção do saber, visando o combate à retenção e evasão.

2 OBJETIVOS

Diversificar as metodologias de ensino e de avaliação em Genética e Citologia, incentivar o estudo extraclasse e demonstrar a importância dos conteúdos abordados para a formação profissional, visando o combate à retenção e à evasão nas disciplinas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Aplicação de questionários

Questionários foram aplicados no início e no final de cada semestre em sala de aula e nos grupos de estudos com o objetivo de conhecer as dificuldades e os anseios dos alunos sobre as disciplinas de Genética e Citologia. Eles contemplam perguntas sobre o perfil do aluno, sua base de conhecimento e suas expectativas. As respostas dos questionários auxiliam na identificação dos pontos mais críticos no ensino e aprendizado e servem de base para o desenvolvimento das atividades do projeto.

Elaboração e utilização de materiais didáticos:

Materiais didáticos foram elaborados com a finalidade de estimular os estudantes a associar o conhecimento teórico-prático. Maquetes e modelos didáticos foram confeccionados com variados materiais de fácil aquisição, como placas e esferas de isopor, EVA, cartolinas, material de pintura, cola, etc.

Realização dos Grupos de Estudos em Genética e em Citologia:

Com o propósito de acompanhar e auxiliar o estudo extraclasse dos alunos e oferecer um reforço acadêmico foram criados dois grupos de estudos, um para a disciplina de Genética e outro para a de Citologia. As reuniões para cada grupo aconteceram semanalmente com carga horária entre 3 a 4h por dia, gerando uma rotina de estudos. Nos encontros, foram abordados os temas estudados em aula, de acordo com o plano de aula de cada unidade curricular. Discentes bolsistas eram responsáveis por conduzir os grupos de estudos e o desenvolvimento de cada grupo era supervisionado pelas docentes da respectiva unidade curricular. Os grupos aconteceram de forma dinâmica, sendo utilizados alguns materiais didáticos. Os alunos foram direcionados à leitura do conteúdo, à discussão sobre o tema e à resolução de exercícios. Aos alunos que participaram do grupo de estudos e tiveram 70% de presença nos encontros foi dada a oportunidade de

realizar uma prova substitutiva, caso não alcançassem a nota mínima para aprovação no semestre.

Criação e utilização de jogos educativos

Foram criados jogos como os de palavras cruzadas e caça-palavras que foram elaborados com o auxílio do programa Crossword Compiler, encontrado em sites de downloads gratuitos. Além disso, jogos envolvendo os temas trabalhados em sala de aula foram desenvolvidos pelos alunos e apresentados ao final do semestre.

Diversificação dos instrumentos avaliativos

Diferentes atividades avaliativas foram desenvolvidas e aplicadas, dentre as quais podem ser citadas: provas individuais e em duplas, sabatinas, seminários, estudos dirigidos, atividades avaliativas em sala utilizando as maquetes elaboradas, desenvolvimento de maquetes e de jogos educativos pelos alunos. Na disciplina de Citologia, uma parte da carga horária é destinada a aulas práticas e, como forma de avaliação, relatórios referentes a cada aula foram entregues pelos alunos.

Utilização das redes sociais para divulgação de temas relacionados à Genética e Citologia:

Uma página do projeto foi criada no Facebook e no Instagram, denominada “Biogênese”. O objetivo consistiu na divulgação de vídeos explicativos, divulgação de reportagens em revistas de comunicação científica contendo descobertas nas áreas de interesse.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de conhecer as dificuldades e os anseios dos discentes sobre as unidades curriculares de Genética e de Citologia, foi elaborado um questionário que é aplicado no início e no final de cada semestre aos discentes de todas as turmas. O questionário contempla perguntas sobre o perfil do aluno, sua base de conhecimento e suas expectativas, como por exemplo: temas estudados no Ensino Médio; se esses conteúdos geraram uma base para o estudo das disciplinas no Ensino Superior; grau de dificuldade do aluno. Além disso, através de questionários aplicados ao final do semestre, é conferida ao aluno a oportunidade de avaliar as unidades curriculares em questão e o desenvolvimento dos grupos de estudos. A maioria dos discentes considerou os conteúdos difíceis de serem assimilados, tanto para Genética quanto para Citologia.

Aproximadamente 90% dos alunos informaram que estudaram algum conteúdo das disciplinas no Ensino Médio, sendo que aproximadamente 30% deles afirmaram que esse estudo não foi suficiente para gerar uma base para o Ensino Superior. Os estudantes foram consultados em relação à metodologia dos grupos de estudos e cerca de 80% deles afirmaram ser ótima, nenhum considerou ruim e 100% deles consideraram este método útil e eficaz e afirmaram que o grupo atendeu às suas expectativas. Além disso, todos declararam que indicariam o grupo de estudos para outro discente. Dessa forma, as respostas aos questionários auxiliaram no desenvolvimento das atividades do trabalho por meio da identificação dos pontos mais deficientes no ensino e no aprendizado dos conteúdos das disciplinas e serviram de base para o desenvolvimento das atividades do projeto.

Durante o desenvolvimento do trabalho, foram elaborados materiais didáticos com a finalidade de estimular os estudantes a associar o conhecimento teórico-prático das unidades curriculares de Citologia e de Genética. Os modelos didáticos são métodos que contribuem no processo de ensino e aprendizagem, permitindo aos discentes desenvolverem raciocínio e curiosidade, motivando-os a se envolverem nas atividades propostas, facilitando o conhecimento de maneira dinâmica e tornando o ensino mais prazeroso (TEMP, 2011). As maquetes e os modelos tridimensionais foram criados utilizando materiais de fácil aquisição, como por exemplo, tinta guache, cartolina, EVA, isopor, pincel, cola, etc. Foram desenvolvidos os seguintes materiais didáticos: estrutura da molécula de DNA, modelo do mecanismo de tradução, heredogramas, cromossomos, mitocôndria, células procariota, eucariota vegetal e eucariota animal. Para construção do modelo da molécula de DNA foram construídos moldes de pentágonos, representando a pentose (desoxirribose), retângulos para as bases nitrogenadas (adenina, timina, guanina e citosina) e círculos representando o grupo fosfato. Para unir as peças foram utilizados palitos (Figura 1a). As turmas foram divididas em grupos, que receberam os materiais necessários para a construção da estrutura do DNA e a identificação dos compostos. Os alunos precisaram montar a estrutura do DNA unindo as peças que representam as bases nitrogenadas com os palitos, levando em consideração o pareamento correto das bases na dupla-hélice do DNA.

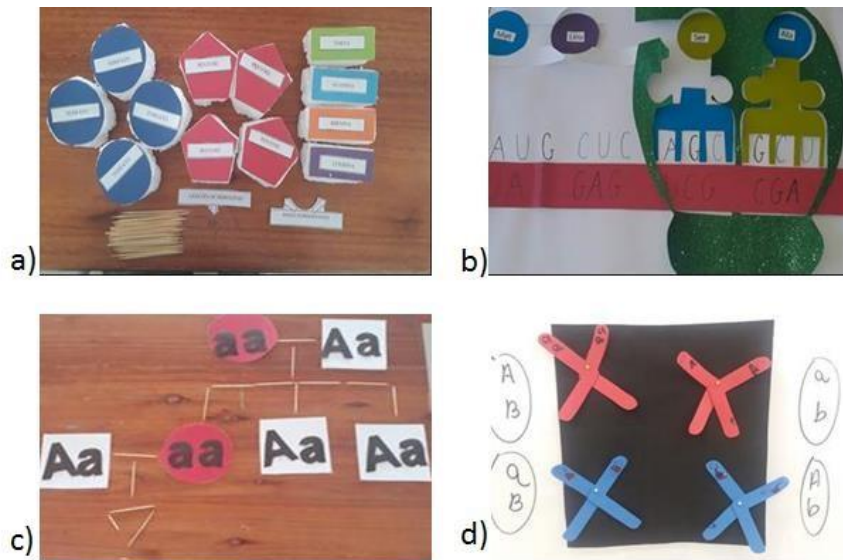


Figura 1. Modelos didáticos criados e utilizados nas aulas de Genética para ilustrar o DNA e mecanismos celulares. a) estrutura da molécula do DNA, b) mecanismo celular da Tradução, c) heredograma ilustrando um estudo de caso de herança de uma característica genética, d) representação dos cromossomos. Esse modelo demonstra o processo de pareamento dos cromossomos homólogos e separação dos mesmos durante a divisão celular por Meiose. Observação: o material didático é fixado no quadro branco com o uso de fita adesiva, o que permite fazer anotações (próximas ao esquema) sobre os gametas formados com os seus respectivos alelos.

O modelo do mecanismo celular da Tradução foi confeccionado para representar o ribossomo e suas subunidades, os RNAs transportadores e mensageiros e os aminoácidos (Figura 1b). Para a construção do heredograma (Figura 1c), com o objetivo de demonstrar a herança genética de uma característica em uma família, símbolos foram confeccionados com papéis no formato circular representando o gênero feminino e no formato quadrangular, o gênero masculino. O papel cartão de cor vermelha representa o indivíduo doente, já a cor branca, os indivíduos saudáveis. Em seguida, foram feitos moldes da letra “A”, maiúscula e minúscula, em papel cartão, para representação dos genótipos. Esse modelo permite que os alunos montem o heredograma, oferecendo melhor visualização de casos de herança genética familiar. O material didático mostrado na Figura 1d demonstra o comportamento dos cromossomos durante o processo de divisão celular. Utilizando esse modelo, foi possível abordar de maneira mais compreensível conhecimentos sobre os cromossomos homólogos, genes, alelos, cromátides-irmãs, separação dos cromossomos durante a divisão celular e outros conceitos básicos de Genética.

As células procariota, eucariota vegetal e eucariota animal foram construídas utilizando cores diferentes para representação das diferentes estruturas celulares,

propiciando melhor compreensão e identificação de cada componente, vistos de vários ângulos pelo aluno nas aulas de Citologia (Figura 2).



Figura 2. Célula Procariota (a), eucariota vegetal (b) e eucariota animal (c), confeccionadas utilizando EVA, isopor, feltro de diversas cores, lã colorida e miçangas.

O material didático representando a estrutura da mitocôndria foi confeccionado utilizando EVA, feltro, miçangas de diversas cores e uma garrafa PET. Esse modelo foi desenvolvido com o objetivo de ser utilizado para representar as partes e os componentes das mitocôndrias. (Figura 3). As maquetes desenvolvidas foram utilizadas em algumas atividades interativas e avaliativas durante as aulas. Na Citologia, os alunos precisaram relacionar as estruturas celulares observadas nas maquetes com suas respectivas funções. As estruturas das células apresentadas são marcadas com papéis numerados e os alunos têm que identificar a correspondência dessas estruturas com a numeração e responder às questões avaliativas sobre quais são esses componentes celulares e suas funções. Essa atividade permitiu aos discentes realizar uma revisão sobre o tema “Estrutura geral das células procarióticas e eucarióticas”, além de permitir a visualização por vários ângulos das estruturas, facilitando a aprendizagem e tornando o ensino mais dinâmico. A atividade foi avaliada de forma positiva pelos estudantes.



Figura 3. Modelo representando a estrutura da mitocôndria. Placas com a identificação de cada estrutura foram fixadas na maquete, para facilitar o entendimento do aluno durante o estudo.

Além da elaboração de materiais didáticos, foram desenvolvidos jogos educativos. Jogos são ferramentas didáticas que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, sendo um recurso pedagógico eficiente no processo de construção do

conhecimento com o objetivo de promover o raciocínio, a criatividade e a aprendizagem (MARTINS; PERNAMBUCO, 2011). Dessa forma, foram elaborados alguns jogos que abordaram temas relacionados aos conteúdos de Genética e Citologia. Dentre eles, foram desenvolvidos dois tipos de jogos; o de caça palavras e o de palavras cruzadas utilizando o programa Cross Word Compiler disponível gratuitamente na internet para download (Figura 4). Nesse programa, são lançadas as palavras e ele as organiza originando diferentes formas de construção. Os jogos criados foram utilizados nas aulas de Genética e de Citologia como atividade avaliativa. A utilização dos jogos mostrou resultados positivos, pois os discentes ficaram mais interessados em buscar as informações e, como as atividades eram realizadas em grupos, eles interagiam mais entre si e com os docentes.

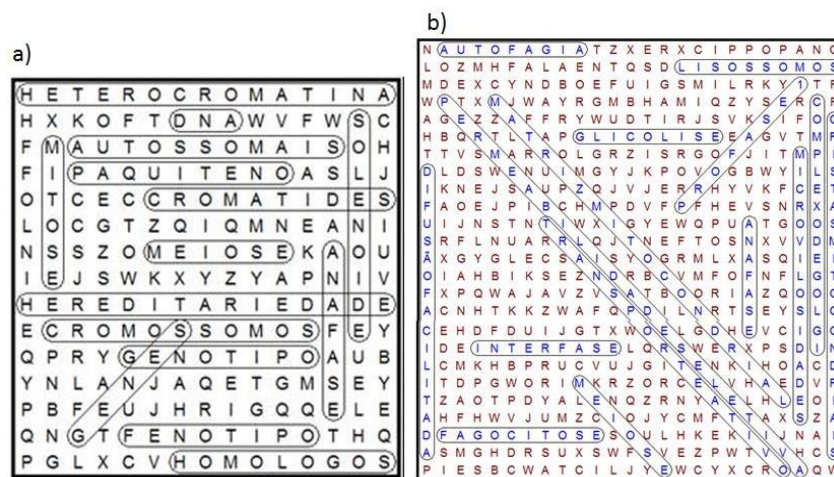


Figura 4. Exemplos de caça palavras desenvolvidos utilizando o programa Cross Word Compiler e que foram utilizados em sala de aula nas unidades curriculares de Genética (a) e Citologia (b) como atividade avaliativa, para fixação do conteúdo.

Na disciplina de Citologia foram propostos trabalhos para que os alunos elaborassem modelos e jogos didáticos com o objetivo de incentivar o interesse pelo conteúdo da disciplina e promover a interação. As turmas foram divididas em grupos, sendo que metade dos grupos ficou responsável por confeccionar modelos biológicos (Figura 5) e a outra metade pela criação de jogos didáticos abordando o conteúdo da disciplina. Foram confeccionadas diversas maquetes, como célula vegetal, célula animal, cloroplastos, mitocôndrias, entre outras, e também elaborados vários jogos, como baralho celular, jogo da memória, dado celular, o jogo “Quem sou eu?”, entre outros.

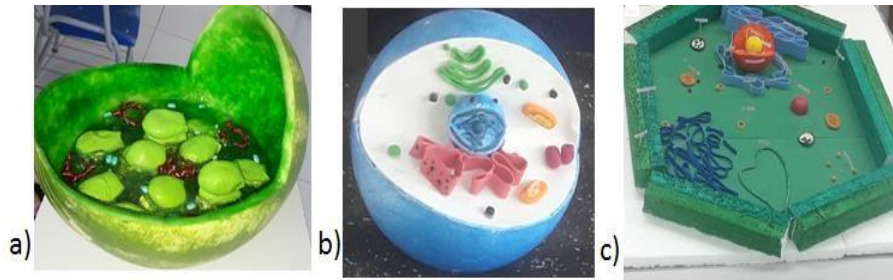


Figura 5. Maquetes desenvolvidas pelos alunos da unidade curricular Citologia e apresentadas em sala de aula como parte de atividade avaliativa. a) Representação de um cloroplasto que foi confeccionado utilizando uma melancia; b) Modelo de uma célula animal com legenda identificando as diferentes estruturas celulares; c) Modelo de célula vegetal.

No jogo do baralho celular, as cartas forneceram informações relacionadas à morfologia e localização de diferentes tipos de células e suas respectivas funções para o organismo e o desafio foi conseguir reunir, antes dos demais jogadores, um conjunto de 5 cartas relacionadas a um determinado tipo celular de sua própria escolha. No jogo da memória o objetivo consistiu em identificar as estruturas celulares e relacionar com as suas respectivas funções. Pode ser jogado em dupla, trio ou até quatro alunos. No jogo denominado “Quem sou eu”, os jogadores receberam o auxílio dos demais alunos da turma. Cada jogador precisava adivinhar a palavra, relacionada à Citologia, que estava fixada na sua testa. Para isso os jogadores faziam perguntas aleatórias aos alunos da turma e esses podiam responder somente sim ou não. Exemplos de perguntas: “Eu sou uma organela?”, “Eu sou uma macromolécula?”, “Eu realizo síntese de proteínas?”. A partir das respostas que os jogadores recebiam dos alunos eles tentavam decifrar a palavra. Ganhou o jogo aquele jogador que conseguiu acertar primeiro a palavra que estava na sua testa. No dado celular, algumas etapas precisavam ser atingidas pelos jogadores a partir de respostas corretas de uma lista pré-formulada de perguntas sobre o conteúdo de Citologia. Montou-se no chão da sala quadrados coloridos numerados de 1 a 6, representando as etapas a serem alcançadas. Com o lançamento do dado determinou-se quem iria responder uma das 30 perguntas presentes na lista. O jogador escolheu um número de 1 a 30 e respondeu à pergunta correspondente ao número escolhido. A cada resposta correta o jogador avançava um quadrado à sua frente. Ganhou o jogo aquele que alcançou o último quadrado primeiro. Observação: Esse jogo foi realizado em sala no dia da apresentação e o vencedor foi premiado com um pacote cheio de chocolates, o que trouxe para a atividade uma empolgação muito grande.

Uma das mais significativas ações desenvolvidas pelo trabalho foi a implementação de grupos de estudos que tiveram como propósito acompanhar e auxiliar

o estudo dos alunos e serviu como um apoio, em especial àqueles que possuíam maior dificuldade, por meio da criação de uma rotina de estudos através da prática de leitura, do incentivo à busca por informações contidas em livros-texto e outros. Além disso, permitiu a interatividade dos alunos e maior tempo de discussão para determinado conteúdo, criando um momento em que os alunos se sentiam mais confortáveis para esclarecer dúvidas. Os encontros de cada Grupo de Estudo (um para Genética e um para Citologia) aconteceram uma vez na semana com carga horária entre 3 a 4 horas por dia. O horário e o local escolhido foram pensados de maneira que todos os discentes que estavam cursando as respectivas unidades curriculares tivessem a chance de comparecer semanalmente e, com isso, ter um acompanhamento e auxílio ainda maior em suas dificuldades nas disciplinas. A adesão aos grupos de estudos pelo aluno foi voluntária. Os convites eram realizados em sala de aula e semanalmente via e-mail. Os encontros aconteciam formando-se uma roda de discussão com os alunos na sala, o que tornou a atividade prazerosa e descontraída. Exercícios, materiais didáticos foram ministrados, sempre visando diversificar as práticas para o aprendizado. Os alunos que possuíam frequência regular nas reuniões dos grupos de estudo tiveram a oportunidade de realizar uma prova substitutiva com o intuito de melhorar o desempenho na disciplina. As reuniões dos grupos receberam avaliações positivas pelos discentes.

Atualmente, informações interessantes relacionadas às áreas biológicas e da saúde têm sido divulgadas via internet. Portanto, nas redes sociais, foram criadas uma página no Facebook (Figura 6) e uma no Instagram (endereço: @biogeneseufvjm). O objetivo consistiu na divulgação de vídeos e imagens explicativas, divulgação de reportagens em revistas de comunicação científica contendo descobertas nas áreas de interesse. As páginas foram intituladas 'Biogênese – UFVJM'. Durante a elaboração da página, as discentes bolsistas criaram um *slogan* com um símbolo (Figura 6), o que resultou em uma aparência atrativa para a página.



Figura 6. Página do projeto PROAE criada no Facebook. A página foi denominada: 'Biogênese – UFVJM'. A figura também mostra o *slogan* criado para a página.

Após a realização das atividades do projeto e dos grupos de estudos, observou-se uma redução na retenção e na evasão, em média, de aproximadamente 34% na disciplina de Citologia e de 27% na disciplina de Genética, comparando-se antes (a partir de 2015) e após a implementação do projeto (após 2017) (Figura 7). Além disso, observou-se que, alunos repetentes melhoraram o desempenho ao longo do semestre e conseguiram evitar nova retenção.

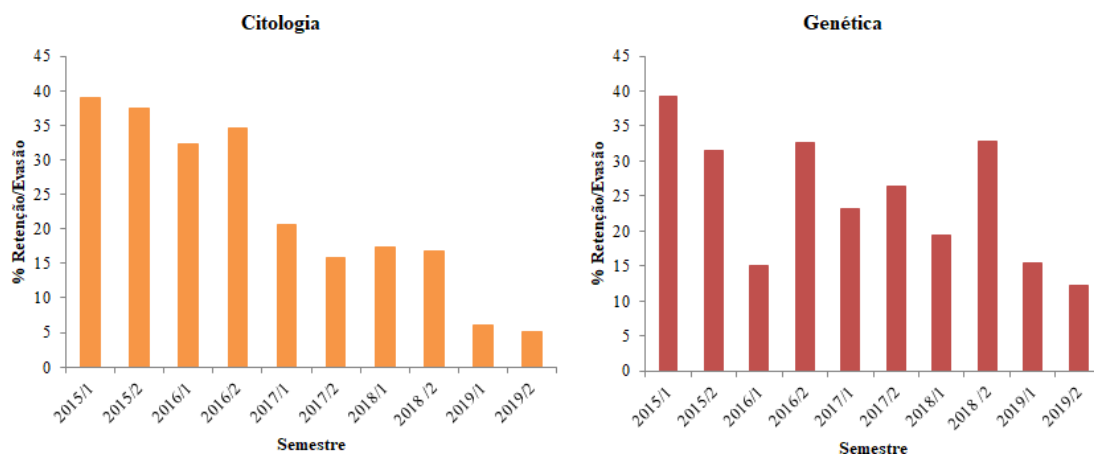


Figura 7. Índices de Retenção e de Evasão estimados no período entre o 1º semestre de 2015 e o 2º semestre de 2019 para as unidades curriculares de Citologia (a) e Genética (b).

Os índices de retenção e evasão (Figura 7) foram calculados juntos levando-se em consideração o quantitativo de discentes que cancelaram e trancaram a disciplina e dos alunos foram reprovados por nota e reprovados por nota e frequência. Especificamente para a disciplina de Genética, no semestre 2018_2, observou-se que houve um aumento na evasão (alunos que trancaram, cancelaram e tiveram frequência insuficiente), o que resultou em um aumento no índice quando comparado aos semestres anteriores após o

início do projeto. As atividades do trabalho continuam em desenvolvimento e, a cada semestre acadêmico, o desafio constitui-se na obtenção de melhores resultados com a finalidade de obter maior redução dos índices.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. et al., Fundamentos da biologia celular. 3.ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2011. 864p.

BARNI, G. S. A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC). Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2010. 184p.

FAGUNDES, W. A.; PEREIRA, C. M.; CRISOSTIMO, A. L. A aplicação da Biotecnologia no ensino como forma de disseminar Ciência e Tecnologia. Anais do 4º Congresso Internacional de Educação, Pesquisa e Gestão, Ponta Grossa, 2012.

GRIFFTHIS, A. J. F., et al. Introdução à genética. 11ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016. 780p.

KLAUTAU, G. N. et al. Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, Barcelona, Disponível em [www.http://ensciencias.uab.es](http://ensciencias.uab.es), ISSN 0212-4521, 2009. 4p.

LIMA, C. L.; MANCINI, K. C.; GONTIJO, A. B. P. L. Aprendendo genética molecular a partir de métodos alternativos. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 8, 2020.

MARTINS, A. F. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Formação de professores: interação universidade – escola no PIBID/UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN: Editora Diorama Design, 2011. 340p.

TEMP, D. S. Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de Biologia. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. 84 f.



ELABORAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL PARA INVESTIGAR O ENTENDIMENTO ACERCA DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM ESTUDANTES INGRESSANTES NO ENSINO SUPERIOR¹

Caio César Silva Lima; Deverson Rodrigues da Silva; Marcelo Soares dos Santos

Graduando de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia; Graduando de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia; Prof. Dr. do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia

Universidade Federal do Maranhão; cesarccsllima@gmail.com

GT11 – Avaliação escolar e avaliação institucional

RESUMO

A teoria da evolução biológica deve ser vista como um fato e não como hipótese ou explicação alternativa para o desenvolvimento e modificações apresentadas pelos organismos ao longo do tempo. Em uma perspectiva educacional, a Teoria da Evolução é também reconhecida como o eixo integrador de todos os temas biológicos e seu entendimento é condição necessária para a correta compreensão dos conceitos abordados pelo ensino de Biologia. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a evolução biológica recebe um direcionamento focado na interdisciplinaridade, apontando que os conceitos evolutivos devam ser integrados às demais áreas das ciências, permitindo assim uma compreensão mais ampla dos fenômenos biológicos. No intuito de se avaliar o quanto dos conteúdos propostos sobre o ensino da evolução biológica e a partir do foco proposto pelos PCNs, neste trabalho foi desenvolvido um instrumento avaliativo educacional para avaliar as compreensões dos respondentes sobre a natureza dos principais conceitos evolutivos. O instrumento elaborado foi baseado no instrumento denominado *Student Understanding os Science and Scientific Inquiry – SUSSI*. O qual apresenta abordagens quantitativa e qualitativa, e foi aplicado para uma turma ingressante no curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia, na Universidade Federal do Maranhão, com um total de 29 indivíduos. As análises mostraram que o instrumento foi validado com um coeficiente alfa de Cronbach geral de $\alpha=0.69$, com as sessões variando de 0,67 a 0,80, demonstrando também a validade e a confiabilidade entre as seções. Os dados obtidos apontam que os respondentes apesar de possuírem compreensões de partes específicas dos temas abordados, demonstram incongruências conceituais importantes e falhas de conexão entre os conceitos básicos, o que dificulta o entendimento amplo dos processos e das consequências associadas à evolução dos organismos. Conclui-se que os alunos avaliados apresentam pouca compreensão dos aspectos básicos da evolução biológica mostrando significativa fragilidade conceitual e fragmentação do arcabouço teórico relacionados ao entendimento amplo dos temas que devem ser abordados pelo ensino de evolução, o que pode prejudicar sobremaneira o entendimento da Biologia como um todo. Entretanto, para se avaliar as possíveis causas disso se fazem necessários estudos direcionados a avaliar as compreensões de conteúdos relacionados à evolução biológica junto aos professores de biologia, bem como avaliar os PCNs quanto a sua efetividade em relação à estrutura e ao direcionamento dado para o ensino da evolução biológica.

Palavras-Chave: Ensino de evolução. Instrumento de avaliação de aprendizagem. SUSSI

INTRODUÇÃO

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM, assim como nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM, observa-se que o ensino de evolução biológica deve ser considerado como uma linha orientadora de discussões relacionadas aos conceitos biológicos, e não apenas ser tratado como uma parte integrante do conteúdo da biologia (BRASIL, 1998;2006). Este direcionamento é proposto visando que a compreensão sobre os aspectos evolutivos permita aos indivíduos analisar e interpretar as relações entre as diversas formas de vida e os ambientes por elas explorados, bem como as possíveis relações destes grupos com a história de surgimento e

¹ Projeto de pesquisa



desenvolvimento da vida neste planeta. Entretanto, apesar do direcionamento observado nos documentos que norteiam a educação, pesquisas que aferem as compreensões dos indivíduos sobre a evolução biológica mostram que os alunos não alcançam níveis esperados conforme os planos de ensino de ciências adotados (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Com base em discussões sobre a efetividade das propostas dos currículos educacionais foram desenvolvidos instrumentos avaliativos para acessar as compreensões e entendimento dos indivíduos sobre as ciências como um todo, assim como de áreas específicas das ciências como, por exemplo, a Biologia, a Química, a Física, etc. Dentre estes, instrumentos foram elaborados para averiguar a evolução biológica, como, por exemplo, o instrumento *Measure of the Acceptance of Evolutionary Theory – MATE* que avalia o entendimento dos indivíduos sobre evolução biológica e questões sobre crença (RUTLEGDE & WARDEN, 2000) e o instrumento *Measure of Understanding of Macroevolution – MUM* desenvolvido para avaliar o entendimento de estudantes sobre macro evolução (NADELSON & SOUTHERLAND, 2010b). Entretanto, estes instrumentos requerem maior logística e especificidades do público alvo para suas aplicações e não permitem aferições gerais sobre o entendimento de evolução biológica dos indivíduos. Se faz necessário a aplicação de um instrumento com abordagem geral sobre evolução biológica baseado a partir dos direcionamentos preconizados pelos PCNs.

O objetivo deste estudo foi desenvolver um instrumento avaliativo educacional para avaliar, com base nos pontos principais do ensino de evolução biológica abordados nos PCNs e OCEM, as compreensões sobre conceitos básicos da área de evolução em alunos ingressantes em um Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia.

METODOLOGIA

O instrumento utilizado neste trabalho foi desenvolvido a partir de modificações do instrumento denominado de *Student Understanding of Science and Scientific Inquiry – SUSSI*, o qual apresenta abordagens qualitativa e quantitativa, e permite um maior aprofundamento no entendimento das respostas dos indivíduos (LIANG *et al.*, 2008). O instrumento produzido foi estruturado em seis seções, cada uma delas constituída de quatro premissas de caráter quantitativo as quais foram avaliadas utilizando-se a escala de Likert de cinco pontos. Cada seção apresenta também uma questão de caráter qualitativo na qual foi solicitada a utilização de exemplos. A primeira seção foi desenvolvida para avaliar a relação entre a evolução biológica e a natureza da ciência. As premissas das demais seções foram elaboradas baseadas no que é preconizado nos PCNEM e OCEM visando-se aferir o conhecimento de evolução biológica de maneira geral.

As seções foram estruturadas na seguinte sequência: (I) a natureza científica da teoria da evolução biológica; (II) ideias evolutivas; (III) evidências da evolução; (IV) seleção natural; (V) genética e evolução; e (VI) evolução humana. Sendo que a amostra foi constituída alunos de uma turma ingressante no curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia da Universidade Federal do Maranhão, constituída ao todo por 29 respondentes, sendo 17 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades variando de 18 a 36 anos. O tempo da administração do instrumento foi de 50 minutos.

A escala Likert de cinco pontos constou das seguintes categorias: altamente discordo (AD); discordo mais do que concordo (D); incerto ou não sei (I); concordo mais do que discordo (C); e altamente concordo (AC). Pela natureza geral da análise deste instrumento as respostas que indicavam AD e D foram analisadas conjuntamente assim como as respostas para AC e C. Os *scores* obtidos nas premissas foram categorizados da seguinte maneira: *scores* entre 0 a 50% categorizados como conhecimento insuficiente,

Realização



Organização:



(91) 3223-8575

fazeacontece@fazeacontece.com.br

www.fipedbrasil.com.br



entre 51 a 70% como conhecimento suficiente e scores acima de 70% foi considerado como refletindo um conhecimento adequado ao entendimento das premissas avaliadas.

A análise qualitativa das seções compreendeu a avaliação das respostas segundo a três parâmetros previamente estabelecidos e de acordo com o que é preconizado pelos PCNs. O primeiro parâmetro está associado à utilização correta pelos alunos de conceitos básicos sobre evolução biológica (I), o segundo parâmetro refere-se à utilização de ligação e/ou relação entre os conceitos (II) e o terceiro parâmetro utilizado se referiu à utilização correta de exemplos e de contextualização dos temas abordados (III).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O instrumento elaborado neste estudo apresentou validade e confiabilidade conforme observa-se na literatura concernente (STREINER, 2003; LIANG *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2010; SILVA, *et al.*, 2017). Este instrumento mostrou-se viável e efetivo para a avaliação dos alunos acerca de conceitos básicos de evolução biológica ensinados no ensino médio. A análise global dos resultados indicou que os alunos não apresentaram conhecimento que poderia ser considerado como adequado e decorrente da compreensão dos conceitos básicos para nenhum dos temas abordados nas seções estabelecidas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da aplicação do instrumento de avaliação sobre ensino de evolução biológica aplicado à ingressantes do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia.

Seções	Quantitativo	Qualitativo
Natureza científica da teoria da evolução biológica	Insuficiente	-
Ideias Evolutivas	Suficiente	I
Evidências Evolutivas	Insuficiente	I, II
Seleção Natural	Suficiente	I
Genética e Evolução	Insuficiente	I, II
Evolução Humana	Insuficiente	I

Legendas: (I) Conhecimento mínimo acerca da teoria evolutiva; (II) Ligações e/ou associações entre os conteúdos; (III) Contextualização dos conteúdos. Fonte: Lima *et al.*, 2017.

As análises referentes ao tema da natureza científica da teoria evolutiva apresentaram que os alunos não possuem conhecimento suficiente sobre a evolução biológica ser uma teoria científica, por não ter entendimento da formação de uma teoria científica. Além de relacionar o conhecimento científico com questões que envolvem crença. Isso pode estar relacionado com a falta e/ou carência do ensino da metodologia científica, que pode levar os alunos a não entender como a ciência funciona e dificultar o entendimento de explicações científicas para fenômenos naturais. Ou mesmo, que uma vez tendo entendimento da teoria evolutiva, os estudantes podem assimilar erroneamente que se faz necessário acreditar em evolução. Concepção esta que pode ter sido enraizada durante a trajetória escolar, derivada de um ensino de metodologia científica defeituoso ou inexistente (LEDERMAN, 2007; HERMANN, 2012; TIDON & LEWONTIN, 2004).



Analisando o tema que versava sobre ideias evolutivas os alunos mostraram conhecimento categorizado neste estudo como sendo suficiente de que as espécies não são fixas e que se modificam ao longo do tempo sobre influência do ambiente. Entretanto, os alunos não apresentaram diferenças entre os princípios defendidos por Lamarck e os princípios defendidos por Darwin para o surgimento de novas espécies. Estes resultados podem estar relacionados com o foco que estes temas recebem nos livros didáticos, não sendo tratados de maneira a evidenciar as semelhanças e diferenças entre as ideias de Darwin e Lamarck (ALMEIDA & FALCÃO, 2010; OLEQUES *et al.*, 2011).

Quando foi avaliado o entendimento dos alunos acerca das evidências evolutivas, os estudantes apresentaram conhecimento suficiente de que as evidências evolutivas auxiliam no entendimento sobre evolução biológica. Entretanto, não apresentaram entendimento de que as evidências evolutivas podem ser vistas hoje nas espécies, assim como não mostraram entendimento sobre quais e como são estudadas as evidências dos processos evolutivos. O que pode ser derivado de um entendimento não norteado por associações e/ou contextualizações dos temas. O que pode ser consequência das abordagens destes conteúdos pelos livros didáticos, bem como dos professores (ALMEIDA & FALCÃO, 2010; BADZINSKI & HERMEL, 2015).

Ao se analisar as respostas dos alunos acerca da seleção natural foi verificado que os estudantes apresentaram entendimento suficiente de que o ambiente influencia nas variações das características dos seres vivos. Entretanto, os alunos mostraram entendimento categorizado neste estudo como insuficiente sobre como a seleção natural ocorre. Os alunos possuem conhecimento de que o ambiente é importante no processo de modificações das espécies, como também evidenciado na segunda seção, entretanto as análises das respostas não mostraram que os estudantes possuem entendimento de como o ambiente influencia nesse processo. O que pode ter relação, semelhante as análises da seção sobre evidências evolutivas, de uma abordagem fragmentada dos livros didáticos para o tema, que apesar de apontar a seleção natural como a que melhor explica as modificações das espécies, não a trata de maneira contextualizada, não permitindo assim aos alunos realizarem associações entre os aspectos ambientais e adaptações dos seres vivos (OLEQUES *et al.*, 2011; STAUB *et al.*, 2015).

Quando analisamos os conceitos genéticos que auxiliam nos estudos dos processos evolutivos, os alunos mostraram entendimento suficiente. Entretanto apresentaram falhas em apontar interdependência entre genética e os processos evolutivos. Apesar de nos livros didáticos os assuntos sobre genética receberem maior abordagem em relação aos conteúdos sobre evolução biológica, pode ser que este não seja ensinado de maneira a permitir aos alunos realizarem associações entre os temas. O que pode ser decorrente do pensamento de que os conteúdos de genética são considerados de difícil compreensão, apesar de os alunos se depararem constantemente com assuntos que envolvem seus aspectos no seu cotidiano (BADZINSKI & HERMEL, 2015).

A avaliação do tema sobre evolução humana apresentou que os alunos mostraram ter conhecimento insuficiente sobre a ancestralidade comum envolver o grupo dos seres humanos. Apesar das respostas dos estudantes indicarem que eles têm conhecimento suficiente de que todos os seres vivos estão sujeitos aos processos evolutivos, os alunos apresentam dificuldade em associar estes processos aos seres humanos. O que pode ser derivado de questões relacionadas a crença terem sido mais preponderantes nas respostas dos alunos do que a compreensão dos conceitos evolutivos. Assim como é possível que os professores possam ter compreensões moderadas a respeito da teoria evolutiva além de sua aceitação como explicação científica para um fenômeno natural, uma vez que eles estão submetidos aos mesmos efeitos de crença que os estudantes (OLIVEIRA *et al.*, 2016; BADZINSKI & HERMEL, 2015).

Realização



Organização:



(91) 3223-8575

fazeacontece@fazeacontece.com.br

www.fipedbrasil.com.br



As análises qualitativas apontaram que alunos além de apresentarem entendimento inadequado dos temas, mostraram incongruências conceituais, assim como apresentaram falhas de conexão e/ou associação entre os conceitos básicos sobre a evolução biológica, bem como não apresentaram contextualizações corretas entre os conteúdos, semelhante ao encontrado na aplicação de outros instrumentos avaliativos sobre evolução biológica (OLIVEIRA *et al.*, 2016; NADELSON & SOUTHERLAND, 2010b; RUTLEGDE & WARDEN, 2000).

Avaliando os resultados de uma maneira global, entende-se que os alunos mostraram conhecimento que pode ser categorizado, em nossa análise, como insuficiente em relação aos aspectos gerais da evolução biológica abordados neste estudo. Assim como não observamos uma correspondência deste conhecimento nos itens qualitativos analisados. O que pode ser consequência da falta de abordagem da metodologia científica nos PCNs, assim como o tratamento que recebe a evolução biológica administrada como parte integrante curricular ao invés de ser tratada como eixo norteador da Biologia. O que pode estar relacionado com uma abordagem educacional que resulta na fragmentação conceitual, a qual, por sua vez pode estar contribuindo com a ausência de interligações entre conceitos conexos e com a significativa dificuldade de contextualização dos temas abordados.

CONCLUSÃO

O instrumento desenvolvido para a realização deste estudo se mostrou válido e adequado para a avaliação do entendimento dos estudantes acerca da evolução biológica. Segundo os parâmetros estabelecidos neste estudo os estudantes avaliados não apresentam uma compreensão sobre aspectos básicos sobre a teoria evolutiva que pode ser considerada insuficiente, além de não apresentarem associações e contextualização entre os conteúdos.

A inadequação conceitual e a falta de estabelecimento de conexões evidenciados pelas nossas análises nos levam a concluir que a fragmentação conceitual apresentada pelos alunos pode ser resultado de um ensino descontextualizado e a falta de integração com áreas conexas podem dificultar o entendimento amplo acerca dos processos básicos e da aplicabilidade da evolução biológica como eixo norteador da Biologia, apesar do foco em contextualização que é preconizado nos PCNs.

Torna-se necessário a avaliação dos possíveis motivos que podem estar comprometendo a aprendizagem e a compreensão acerca da evolução biológica e de seu papel junto à compreensão da natureza como um todo. Devem ser conduzidos e priorizados os estudos que visem avaliar as compreensões sobre a evolução biológica junto aos professores de biologia e/ou ciências, bem como uma avaliação aprofundada sobre a abordagem contida nos livros didáticos e sobre a efetividade da estrutura e do direcionamento dado para o ensino de evolução contidos nos PCNs.

Realização



Organização:



(91) 3223-8575

fazeacontece@fazeacontece.com.br

www.fipedbrasil.com.br

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. **As Teorias De Lamarck E Darwin Nos Livros Didáticos De Biologia No Brasil.** Ciência & Educação, v. 16, n. 3, p. 649-665, 2010;
- ALMEIDA, D.; SANTOS, M. A. R.; COSTA, A. F. B. **Aplicação Do Coeficiente Alfa De Cronbach Nos Resultados De Um Questionário Para Avaliação De Desempenho Da Saúde Pública.** São Carlos, SP. 2010;
- BADZINSKI, C.; HERMEL, E. E. S. **A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia.** Revista Ensaio. Belo Horizonte. V. 17, N. 2, p. 434-454, maio-ago. 2015;
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, parte III – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 1998;
- _____. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006;
- HERMANN, R. S. **Cognitive Apartheid: On The Manner In Which High School Students Undertand Evolution Without Believing In Evolution.** Evolution: Education and Outreach, v. 5, p. 619-628, 2012;
- LEDERMAN, N. G. **Nature of Science: Past, Present, and Future.** Pp. 831-880, in: ABELL Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. (Ed.) **Handbook of research on science education.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007;
- LIANG, L. L.; CHEN, S.; CHEN, X.; KAYA, O. N.; ADAMS, A. D.; MACKLIN, M.; EBENEZER, J. **Assessing preservice elementary teachers' views on the nature of scientific knowledge: a dual-response instrument.** Asia-Pacific forum on science and teaching, volume 9, issue 1, Article 1, p.1 2008;
- NADELSON, L. S.; SOUTHERLAND, S. A. **Examining the interaction of Acceptance and Understanding: how does the relationship change with a focus on Macroevolution?** Evo edu outreach, n. 3, p. 82-88, 2010b;
- OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. **Evolução biológica: percepções de professores de Biologia.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol 10, Nº 2, 243-263. 2011;
- OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. **Evolução Biológica E Os Estudantes: Um Estudo Comparativo Brasil e Itália.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016;
- RUTLEDGE, M.; WARDEN, M. **Evolutionary Theory, The Nature Of Science & High School Biology Teachers: Critical Relationships.** The American Biology Teacher, 62, 23-31. 2000;
- SILVA, D. R.; CAMILO, M. L. L.; ARAUJO, D. S.; LIMA, C. C. S.; SANTOS, M. S. **Assessing Undergraduates Student's Understanding And Knowledge About Genetics.** In. CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA. Águas de Lindóia. Anais. São Paulo. 2017;
- STAUB, T.; STRIEDER, D. M.; MEGLHIORATTI, F. A. **Análise da Controvérsia entre Evolução Biológica e Crenças Pessoais em Docentes de um Curso de Ciências Biológica.** Rev. electrón. investig. educ. [online]. vol.10, n.2, pp. 20-35. ISSN 1850-6666. 2015;
- STREINER, D. L. **Being Inconsistent About Consistency: When Coefficient Alpha Does And Doesn'T Matter.** Journal Of Personality Assessment. v. 80, p. 217 222. 2003;
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. **Teaching evolutionary biology.** Genetics and Molecular Biology, Ribeirão Preto, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2004.

Realização



Organização:



(91) 3223-8575

fazeacontece@fazeacontece.com.br

www.fipedbrasil.com.br

Educação, Escola e Sociedade

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA NO ENSINO MÉDIO NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

Edna Guiomar Salgado Oliveira¹
Natália Araújo de Almeida²

Resumo

A avaliação educacional é um instrumento usado para diagnosticar resultados e sabendo utilizá-la, pode ser parceira e sinalizadora na busca pelo sucesso da aprendizagem. Esta pesquisa buscou compreender os vários sentidos da avaliação e as possíveis mudanças dessa prática para a construção do conhecimento. A presente pesquisa teve como objetivos: acompanhar os alunos nas possíveis atividades avaliativas, observando as dificuldades ou perspectivas desta prática para aprendizagem; observar os sentimentos dos estudantes ao realizarem as avaliações e identificar os instrumentos avaliativos utilizados nas respectivas aulas observadas. A abordagem metodológica utilizada foi qualitativa, realizando um estudo de caso. A pesquisa foi realizada com 85 alunos distribuídos em três turmas de 1º ano do ensino médio no IFNMG/Campus Salinas, durante 80 horas/aulas de Biologia no primeiro trimestre letivo do ano 2016. Para coleta de dados foram utilizados: questionários, observação, caderno de campo descrevendo os principais detalhes observados e, por fim, foram recortados quatro episódios que foram analisados. A proposta investigativa, num primeiro momento, averiguaria o porquê os alunos se sentem preocupados ou desmotivados diante das avaliações. No entanto, pelas observações em sala de aula não foi presenciado momentos de frustrações perante as avaliações. Foi constatado ação mediadora como ferramenta aliada ao professor de Biologia, que buscou o desenvolvimento contínuo dos estudantes, ao acompanhá-los em suas atividades, verificando os problemas existentes e principalmente entendendo as diferenças entre os alunos com variados instrumentos avaliativos, como exercícios, pesquisas, construção de mapas conceituais, jogos, apresentações, aulas práticas, confecção de modelos didáticos, debates e experimentos. A pesquisa apontou experiência exitosa na prática pedagógica no que diz respeito a avaliação e nos faz refletir para compreender seus vários sentidos e as possíveis mudanças para a efetivação de novas práticas.

¹ Doutorado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Professor efetivo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG. **Autora para correspondência.** E-mail<ednasalgado2013@gmail.com>.

² Licenciada em Ciências Biológicas Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG/Campus Salinas.

Palavras-chave: Avaliação. Ensino Biologia. Aprendizagem. Docência.

Abstract

The education test is an instrument utilized to diagnosticate some results and knowing how to use, can be a good friend and a help to find the success of learning. This research had searched to understand the many directions about the test and the possible changes about this practice for the knowledge's creation. The present research had purposes how: to walk together with the students in possible evaluative activities, seeing the difficulties or the prospects about this practice for the learning; to observe the feelings from students when they do the test and to identify the evaluative instruments used in that respective classes watched. The methodological way utilized was qualitative, realizing a case study. The research was executed with 85 students, distributes in three classes of first year from high school in IFNMG/Campus of Salina's city. During 80 hours/biology classes in first school trimester of 2016. For to receive the information was used: questionnaires, observation, field notebook writing the main details seen, and lastly, were selected four episodes that were analyzed. The investigative purpose, in a first moment, would investigate the why that the students feels scared or unmotivated against the test. However, observations in classes, wasn't witnessed frustration moments in hour test. Was seen a mediator action as a good tool of the biology teacher, who searched a frequent development from students, in yours activities, checking the existing problems and mainly understanding the differences among students with many evaluative instruments, likes exercises, researches, construction of conceptual maps, games, presentations, practice classes, confection of didactic models, debates and experiments. This research showed a hopeful experience to pedagogical practice, all this in relation the test, and can make us think about it, for to understand yours much senses and possible changes for the effectiveness of news practices.

Keywords: Evaluation. Teaching Biology. Learning. Teaching.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho de pesquisa é fruto do Trabalho de Conclusão de Curso/TCC e integrou as atividades curriculares do Curso de graduação da licenciatura de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG/ Salinas.

O verbo avaliar vem do latim, que significa atribuir valor e mérito ao objeto em estudo. No entanto, as dificuldades avaliativas que as escolas enfrentam, decorrem de questões históricas, que foram sucessivamente passadas para outras gerações, prevalecendo práticas avaliativas mais tradicionais do que transformadoras.

A avaliação educacional é um instrumento usado para diagnosticar resultados e sabendo utilizá-los, pode ser parceira e sinalizadora na busca pelo sucesso da aprendizagem. Entretanto as trajetórias escolares revelam que o conceito de avaliação escolar é distorcido e

negligenciado. Assim tal instrumento deixa de ser colaborador e torna-se uma severa prática de punição, sendo temida pelos estudantes.

A presente pesquisa teve abordagem metodológica qualitativa, desenvolvendo um estudo de caso. Foi realizada com 85 alunos distribuídos em três turmas de 1º ano do ensino médio no IFNMG/*Campus* Salinas, durante o primeiro trimestre letivo do ano 2016 observando 80 horas/aulas da disciplina de Biologia ministradas por um único professor, sendo colaborador da pesquisa. Para coleta de dados foram utilizados: questionários, observação, caderno de campo descrevendo os principais detalhes observados e, por fim, foram recortados quatro episódios que foram analisados. Pode-se perceber que a postura do professor em relação a avaliação é imprescindível para que os alunos tenham ou não medo de serem avaliados.

Os autores que embasaram a pesquisa foram: Hoffmann (1991), Ronca (1995), Luckesi (2011), Gardner (1995), Veiga (1996) além de outros autores que discutem o tema.

A avaliação: um termo, vários significados

Avaliar consiste em exercer uma apreciação sobre algo para verificar os possíveis resultados. Dessa forma, as avaliações escolares tornam-se subsídios importantes para guiar tanto professores quanto alunos, pois fornecem informações capazes de analisar os caminhos percorridos, as dúvidas ou dificuldades, direcionando o ensino em sala de aula além de proporcionar diagnósticos para nortear as direções do processo educativo.

Atualmente, as avaliações estão inseridas em praticamente todos os contextos das interações humanas, percorrendo desde a infância até as diversas formações profissionais, envolvendo diferentes momentos e processos. Luckesi (2008, p.94) diz que o termo avaliar também tem sua origem no latim, provindo da composição *a-valere*, que quer dizer "dar valor a...". Porém, o conceito "avaliação" é formulado a partir das determinações da conduta de "atribuir um valor ou qualidade a alguma coisa, ato ou curso de ação".

Muitos pesquisadores da educação apontam que nossas escolas precisam repensar sobre o significado da avaliação e as ferramentas avaliativas utilizadas. Sendo necessário compreender os aspectos históricos e suas perspectivas, contribuindo para mudanças no ambiente escolar.

A história da avaliação da aprendizagem é muito recente em relação à história dos exames. Como descrito por Luckesi (2011, p.27); "os exames escolares, que conhecemos e

hoje ainda praticamos em nossas escolas foram sistematizados no decorrer dos séculos XVI e XVII, junto com a emergência da modernidade”.

Por outro lado, as avaliações da aprendizagem só foram sistematizadas em 1930, a partir das indagações de Tyler(*apud* LUCKESI, 2011), onde verificou que seria necessária maior atenção dos professores em relação a aprendizagem de seus alunos. Contudo, em suas reflexões Tyler não rejeitava a importância das provas, mas acreditava nas diferentes formas de aprendizagem existentes em uma sala de aula. Já no Brasil, as mudanças iniciaram no fim de 1960. Assim,

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1961, tinha um capítulo sobre os exames escolares e a lei n. 5.692/71, que redefiniu o sistema do ensino no país, em 1971, deixou de utilizar a expressão “exames escolares”, e passou a usar a expressão “ aferição do aproveitamento escolar”, mas ainda não se serviu dos termos “avaliação da aprendizagem”. Somente a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, se serviu dessa expressão no corpo legislativo. No caso, a atual legislação educacional conseguiu assimilar as novas proposições, porém nossa prática escolar, ainda está bastante longe de consegui-la. As escolas públicas e particulares, assim como nos diversos níveis de ensino, praticam mais exames escolares do que avaliação da aprendizagem. (LUCKESI, 2011, p.29)

De acordo a historicidade da avaliação escolar, entende-se que desde o nosso passado, somos marcados por fortes conceitos positivistas. E com o tempo tornamo-nos sucessores de um severo sistema de provas. De modo que os estudantes eram manipulados perante os reais interesses das classes dominantes. Nada mais óbvio, portanto, do que a procura de sustento filosófico para emoldurar as ideologias sócio-político-econômicas emergentes. (RONCA, 1991).

Em consequência, com os grandes avanços das ciências naturais o positivismo agregou força, atribuindo suas ideias nos acontecimentos sociais. Desde então, a prova foi considerada como único instrumento adequado para avaliar os alunos e seus desempenhos perante os conteúdos estudados.

Por essa razão, nascem características estruturais negativas enraizadas nas avaliações até nos dias atuais. Neste padrão, perdeu-se parte da subjetividade perante as atividades avaliativas, aumentando as exigências por respostas enquadradas somente no rigor e modelos científicos, deixando de lado o contexto de interpretação dos sentimentos e argumentações.

Ainda hoje encontramos muitos professores que ainda se posicionam com excessivo padrão conservador, em que cobrar conteúdos decorados seja o fundamental para avaliar o desempenho dos estudantes. Desta maneira, a prova tornou-se uma forma de obrigar os alunos

a estudarem certo conteúdo. Sendo que, infelizmente os mesmos só estudam em função da prova ou das notas. Nesta perspectiva,

[...]toda a dimensão compulsiva existente nesta relação, observamos que professores não saberiam trabalhar sem aplicar provas. E os alunos sem as fazerem. Para aqueles o verbo avaliar, de conotação espaçosa e extensa, fica reduzido a 'dar provas'. Para estes, o verbo estudar, de conotação ampla e majestosa, reduz-se a 'decorar para as provas'. (RONCA, 1991, p. 17)

Consequentemente as notas são consideradas mais importantes e o conhecimento é deixado de lado. Os índices quantitativos demonstrariam o mérito ao receber a prova corrigida com a referida nota. Em muitas situações os alunos só realizam uma atividade se forem avaliados em notas, caso contrário não há sentido realizar tal exercício.

Entende-se também que essa situação foi adquirida ao longo dos tempos, com o objetivo de manter a organização social. Logo, nessa perspectiva a relação entre professor e aluno, que em geral eram marcadas pelo autoritarismo, revelam uma pedagogia de submissão e de sobrevivência, impedindo os alunos de realizarem questionamentos e de se tornarem mais críticos, pois aprendiam que somente o professor seria dono de todos os conhecimentos.

Assim a prova reflete a imagem desde monótono processo. Como descrito por Ronca (1991, p. 15); “ainda insistentemente vista como cobrança, ela passa a ser ocasião em que o professor excedendo o papel de ‘dono’ de determinado conteúdo dado, vai simplesmente verificar o quê o aluno aprendeu”. Por estes e outros motivos à prática avaliativa tornou-se tão difícil e preocupante para os alunos.

A avaliação é utilizada muitas vezes de forma segregadora e definitiva, classificando os alunos em “bons, médios e ruins”. Porém, o papel da avaliação não consiste em aferir somente o estudante, mas sim; estabelece critérios avaliativos para questionar todo o contexto escolar, desde os alunos, professores, escola, comunidade até a gestão governamental.

Por meio de toda a historicidade compreende-se que seja indispensável superar as marcas deste princípio conservador e tradicional, saindo em direção às mudanças promissoras. Esta superação significa o desafio de percorrer novos horizontes, buscando o desenvolvimento contínuo dos estudantes, ao acompanhá-los em suas provas, tarefas e trabalhos, valorizando as diferentes opiniões, verificando as dificuldades existentes e, sobretudo, compreender que a avaliação pode ser reveladora das duas faces da moeda, ou seja, revela o ensinar e o aprender, revela que o instrumento pode e deve ser usado para avaliar a própria prática docente.

Avaliar e suas implicações pedagógicas

É necessário discutir o significado da avaliação, proporcionando aos alunos o pensar crítico e consciente, de forma que o professor seja mediador no processo de ensino-aprendizagem. Os pensamentos de Luckesi revelam que;

O resgate do significado diagnóstico da avaliação, que aqui propomos como um encaminhamento para a ultrapassagem do autoritarista, **de forma alguma quer significar menos rigor na prática da avaliação. Ao contrário, para ser diagnóstica, a avaliação deverá ter o máximo possível de rigor no seu encaminhamento.** Pois que o rigor técnico e científico no exercício da avaliação garantirá ao professor, no caso, um instrumento mais objetivo de tomada de decisão. (LUCKESI, 2011, p. 44, grifo nosso)

Pelas reflexões dos educadores mediante as reformulações da prática avaliativa, deve ocorrer um “ressignificado” da avaliação escolar. Sendo acolhido pelos alunos como um instrumento parceiro para sua vida estudantil ou acadêmica, e compreendida pelos professores como uma ferramenta para o desempenho de seu papel na formação de cidadãos. Assim, será possível buscar a prática de um exercício mediador, enterrando de vez o triste aspecto da avaliação carregada de traumas, medos, números ou punições.

Conforme as reflexões de Luckesi (2002, p.166) a avaliação da aprendizagem necessita, para cumprir o seu verdadeiro significado, assumir a função de subsidiar a construção da aprendizagem bem-sucedida. “A condição necessária para que isso aconteça é de que a avaliação deixe de ser utilizada como um recurso de autoridade, que decide sobre os destinos do educando, e assuma o papel de auxiliar o crescimento.” Essa prática é relevante para incidir o equilíbrio entre as dificuldades diagnosticadas pelo professor e o bom desempenho no aprendizado dos alunos.

Estes devem “salivar” no sentido de desejo pela aula, e assim o professor será visto como uma ponte acessível entre os educandos e o conhecimento. É gratificante entender que o mesmo professor que pode ser causador de medos e preocupações nas atividades avaliativas é o instrumento fundamental para mudar a definição corrompida do termo avaliação, buscando melhorias nesta prática.

Mediante as apreciações de Luckesi (2011, p. 46) um educador, que se preocupe com que a sua prática educacional esteja voltada para a transformação, não poderá agir inconsciente e irrefletidamente. “Cada passo de sua ação deverá estar marcado por uma decisão clara e explícita do que está fazendo e para onde possivelmente está encaminhando os resultados de sua ação”. Assim, quando um professor obtém uma mútua interação com os

alunos, a avaliação perde o caráter preocupante, sendo desfigurada toda ideia de medo, apreensão e autoritarismo, sendo mais fácil para ambas às partes.

Uma reestruturação interna na escola quanto à sua forma de avaliar, poderá favorecer a perspectiva formativa na busca pelo desenvolvimento integral do aluno.

Deste modo o conhecimento deve ser construído e reconstruído de forma sucessiva, sendo obra de ações realizadas em conjunto ou individual, dentro de um processo de educação democrática. É preciso pensar sobre a legítima função de cada segmento na educação escolar, desde os professores, pedagogos, diretores e estudantes de licenciaturas. Juntos deverão compreender os vários aspectos da avaliação e refletir sobre as possíveis e necessárias mudanças para a efetivação de novas práticas.

Por que avaliar é um ato difícil?

Ao observar as mudanças que ocorrem no meio escolar é fácil perceber que muitos professores sentem dificuldades em avaliar o desenvolvimento das habilidades de seus estudantes. Uma vez que, a estrutura da sala de aula encontra-se enraizada em conceitos tradicionais, dificultando práticas transformadoras e operatórias. Sendo necessária uma intensa reflexão por parte da escola sobre modificações em suas metodologias avaliativas. Neste contexto, pode-se afirmar que;

As notas e as provas funcionam como redes de segurança em termos de controle exercido pelos professores sobre seus alunos, das escolas e dos pais sobre os professores, do sistema sobre suas escolas. Controle esse que parece não garantir o ensino de qualidade que pretendemos, pois, as estatísticas são cruéis em relação à realidade das nossas escolas. (HOFFMANN, 1993, p. 29).

O rigor das atividades avaliativas ultrapassa os limites, onde o professor não avalia aquilo que realmente foi ensinado em sala de aula e absorvido pelos alunos, mas cria “armadilhas” para cobrar justamente aquilo que os alunos não prestaram atenção ou não compreenderam. Os pensamentos de Hoffmann mostram as raízes deste problema expondo suas análises, na seguinte colocação;

Minhas investigações sobre avaliação sugerem fortemente que há contradição entre o discurso e a prática de alguns educadores e, principalmente, a ação classificatória e autoritária, exercida pela maioria, encontra explicações na concepção de avaliação do educador, reflexo de sua vida passada como aluno e professor. Nós viemos sofrendo a avaliação em nossa trajetória de alunos e professores. É necessária a tomada de consciência dessas influências para que a nossa prática avaliativa não reproduza, inconscientemente, a arbitrariedade e o autoritarismo que contestamos pelo discurso. (HOFFMANN, 1991, p. 12).

Aqui, os professores devem ter muita atenção em suas atitudes para que as experiências em sala de aula, não remetam em rígidas provas ou punições. É adequado avaliar os erros em um exercício diferenciado e promissor, realizando uma análise crítica sobre o que vivenciamos em nossa formação escolar, associando às nossas lembranças de estudantes, para não eternizar esta prática conservadora, pois também sofremos enquanto alunos, pelos severos métodos avaliativos.

A falha da maioria das escolas está em não compreender o que é verdadeiramente o erro segundo um ponto de vista reflexivo. Os erros fazem parte do aprendizado escolar e por isso não devem ser ignorados, e sim aproveitados como ponto de partida. Luckesi (2011, p.58) afirma que “de fato, a avaliação da aprendizagem deveria servir de suporte para a qualificação daquilo que acontece com o educando, diante dos objetivos que se têm, de tal modo que se pudesse verificar como agir para ajudá-lo a alcançar o que procura.”

Ao realizar uma avaliação dos erros, o professor deve levar em consideração que; avaliar é, sobretudo, orientar, ou seja, nortear os alunos para que aprendam de forma simples, mas significativa. Pode ser difícil compreender, mas o erro possui uma função educadora, como por exemplo: quando alguém deseja ir a uma escola pela primeira vez e erra o caminho, certamente a tendência é não errar novamente, pois aprendeu com o seu erro. Por essa razão;

A postura do professor frente às alternativas de solução construídas pelo aluno deveria estar necessariamente comprometida com tal concepção de erro “*construtivo*”. O que significa considerar que o conhecimento produzido pelo educando, num dado momento de sua experiência de vida, é um conhecimento em processo de superação. (HOFFMANN, 1991, p. 67).

Contudo, temer o erro é uma falha pedagógica grave, pois os alunos devem compreendê-lo (erro) como nova possibilidade de aprendizado, uma vez que; a construção do conhecimento ocorre de forma processual e contínua. Então os erros são eficazes quando os próprios estudantes junto ao professor analisam a situação que gerou dúvida e retornam ao conteúdo estudado.

O erro faz parte do crescimento dos alunos, sendo assim todos nós aprendemos com os nossos próprios desacertos. Para tanto, o desempenho dos alunos que percebem as dúvidas compreendendo os seus erros é muito mais eficaz do que somente acertar a questão sem questionar o porquê.

Os verbos aprovar e reprovar evidenciam um vínculo distante da aprendizagem escolar. Assim é notável que muitas atividades avaliativas realizadas por professores nas

escolas possuem maior caráter burocrático ou formal do que uma análise avaliativa para verificar realmente as dificuldades dos alunos.

Ao considerar que um aluno não conseguiu atingir as notas necessárias para aprovação, estamos esquecendo de todo um processo contínuo de desenvolvimento estudantil. Muitos alunos que possuem um baixo rendimento avaliativo perdem o interesse de ir à escola, aumentando os níveis de evasão escolar. O sentimento de culpa está presente em muitos momentos da vida estudantil, traduzindo em barreiras para a libertação dos saberes. Pela visão de Luckesi, compreende-se que;

A culpa gera uma limitação da vida e produz uma rigidez na conduta, o que, em última instância, produz um autocontrole sobre os sentimentos, os desejos e os modos de agir de cada um. Emerge, desta forma, um controle social internalizado, e cada um fica como se estivesse engessado, impossibilitado de expandir seus sentimentos e necessidades vitais. Interessa à sociedade em que vivemos esse engessamento dos indivíduos. (LUCKESI, 2011, p. 194)

A culpa gera muitas consequências sendo uma barreira para o conhecimento, por outro lado como descrito por Ronca (1991, p. 48) “o educador sairá desse impasse quando assegurar que suas aulas, conteúdos e provas estiverem comprometidos mais com o desenvolvimento do pensamento e das operações mentais e menos com a informação enfatizada e isolada em si mesma”. Nisto, as provas e instrumentos educativos, se não forem utilizados de forma correta e dinâmica ao invés de incentivar os estudantes na busca pelo conhecimento, acabam restringindo-os para dar as respostas estipuladas pelo professor ou livro didático.

É possível afirmar que refletindo sobre reformulações da prática avaliativa fará com que as avaliações escolares sejam um exercício prazeroso para os alunos e também um instrumento positivo para a vida profissional dos educadores. Os pensamentos de Veiga (1996, p.160) estão associados a este raciocínio quando; “em uma visão crítica, alunos e professores participam efetivamente do processo de ensino-aprendizagem e da avaliação. É possível, então trazer para a sala de aula novas formas de organização do trabalho pedagógico que possibilitem novas relações entre alunos e professores”.

Como a participação no processo de aprendizagem é mútua, os critérios de avaliação não podem ser apropriados somente pela opinião do professor. Pois, pela intervenção dos estudantes podemos desvendar habilidades e metodologias talvez até desconhecidas pelo próprio educador. De certa forma, a própria auto avaliação demonstra uma importância crucial na integração dos alunos, desenvolvendo capacidades como lideranças e trabalhos em grupos.

Luckesi (2011, p.42) propõe que “o educador que estiver afeito a dar um novo encaminhamento para a prática da avaliação escolar deverá estar preocupado em redefinir ou em definir propriamente os rumos de sua ação pedagógica, pois ela não é neutra, como todos nós sabemos. Ela se insere num contexto maior e está a serviço dele”. Não basta apenas detectar que as escolas precisam de ações transformadoras, é preciso acima de tudo agir, pois simples gestos no ambiente escolar demonstram grandes mudanças.

Em uma sala de aula, os alunos são capazes de desenvolver inúmeras atividades, abrangendo diferentes tipos de avaliações, desde tarefas, exercícios, apresentações, práticas, debates, dramatizações, mapas conceituais, seminários, paródias, dentre outros. Mostrando a heterogeneidade e grandeza do nosso ensino, conciliando também com aspectos culturais de cada região do nosso país. Em uma visão mediadora, diagnóstica e qualitativa os alunos podem ser avaliados em vários aspectos. Percebe-se que não é tão complexo observar as aptidões dos alunos para intervir. Assim,

A ação avaliativa mediadora está presente justamente entre uma tarefa do aluno e a tarefa posterior. Consiste na ação educativa decorrente da análise dos seus entendimentos, de modo a fornecer-lhes o alcance de um saber competente, a aproximação com verdade científica. (HOFFMANN, 1993, p.112)

Prontamente, ao considerar a diversidade em sala de aula a fim de contemplar as diferenças, aproximaremos de uma educação para as diversidades, incluindo todos os alunos, pois cada tarefa significa um passo a mais em seu progresso, em seu desenvolvimento.

PERCURSO METODOLÓGICO

Durante o estudo de caso, foi realizado um acompanhamento durante 80 horas/aulas na disciplina de Biologia ministrada por um único professor – licenciado, com 12 anos de experiência e mestrado em ensino de Biologia - sendo colaborador da pesquisa, junto às três turmas do 1º ano do ensino médio observando 85 estudantes e as práticas avaliativas do professor de Biologia no IFNMG/ *campus* Salinas. Dessa forma, foram observadas as situações do cotidiano escolar, descrevendo as dificuldades ou perspectivas dos alunos perante o ensino de Biologia num diário de bordo.

Aos estudantes foi aplicado um questionário, desenvolvido mediante a problematização da pesquisa, com duas questões identificando: os sentimentos manifestados pelos alunos ao realizarem provas em qualquer disciplina; as metodologias de ensino e

recursos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem na perspectiva dos próprios alunos. Os resultados foram analisados através de tabelas I e II nos resultados e discussões.

O estudo de caso foi descrito em quatro episódios, relatando os principais fatos observados considerando as atitudes dos alunos e professor. Segundo Guedes (2010), episódio é uma série de eventos que ocorrem numa história mais longa, nesta pesquisa os episódios são as aulas observadas que foram descritas tematicamente e relacionadas para melhor compreensão da prática pedagógica do professor em relação às aulas, e mais especificamente sua forma de avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos questionários aplicados aos alunos dos 1º anos do ensino médio são apresentados em tabelas para serem comparados os percentuais dos itens pesquisados.

Tabela I - Os sentimentos manifestados ao realizar uma atividade avaliativa em qualquer disciplina

Sentimentos / Turmas	Agroindústria	Agropecuária	Informática	Geral (%)
Calma e Tranquilidade	0	6	1	7 8,26 %
Medo e Angústia	5	0	2	78,26 %
Ansiedade e Preocupação	29	23	12	6475,22%
Outro sentimento	1	4	0	55,90 %
Nenhum sentimento	0	1	1	22,36 %

Pelos dados obtidos por meio dos questionários, identificou-se que 75,22 % dos alunos manifestam os sentimentos de ansiedade e preocupação ao realizar uma atividade avaliativa de qualquer disciplina. Esses sentimentos suscitados nos alunos acarretam frustrações que interferem negativamente em seu processo de aprendizagem. São sentimentos que já carregam de suas trajetórias escolares anteriores e, que demonstram como a avaliação vem sendo trabalhada historicamente dentro das escolas.

Tabela II - As metodologias de ensino e/ou recursos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem na visão do próprio aluno

Metodologia	Agroindústria	Agropecuária	Informática
Aulas Práticas	31	33	15
Experiências	31	30	14
Jogos didáticos	20	17	9
Debate	13	22	9
Mapas conceituais	15	10	8
Seminário	11	6	1
Prova Oral	3	7	2
Prova Escrita	1	4	0
Dramatizações	0	3	5

As escolhas foram aleatórias, não determinando quantidade de opções a serem marcadas

Foram identificadas as metodologias de ensino que facilitariam o conhecimento dos alunos, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem. Dentre elas os alunos responderam no questionário que as aulas práticas, experiências, debates e jogos didáticos auxiliam no entendimento dos conteúdos.

A práxis docente está muito presente do cotidiano do professor, que propôs assumir uma postura crítico-reflexivo acerca de suas próprias experiências, fazendo uma leitura de mundo que favoreça as propostas de atividades que tenham a prática educacional como ponto de partida e de chegada para o sucesso da educação. Desta forma,

Uma postura mediadora em avaliação, assim, exige compreender que a aprendizagem pressupõe experiências vividas na relação professores/alunos, o que os torna os elementos da ação educativa sempre diferentes em seus entendimentos e desentendimentos apesar de estarem vivendo um mesmo processo educativo. (HOFFMANN 2011, p.140)

Para se avaliar concretamente a aprendizagem escolar, não basta apenas aplicar os diferentes instrumentos ou testes, o objetivo é propiciar um ambiente favorável para que os alunos construam suas apreciações críticas, tendo o professor como um colaborador nesse processo. Discutir avaliação escolar é uma ação coletiva em favor de todos, ao interpretarem os fatos sociais refletindo sobre os instrumentos que contribuam para mudanças educacionais visando à criação de uma sociedade mais justa, politizada e cidadã.

Pela participação, reflexões e diálogos também acontece avaliação, pois avaliar requer um planejamento traçando objetivos a serem alcançados. De fato, os professores e toda estrutura escolar devem manter-se sempre abertos às mudanças promissoras. E não devem utilizar a avaliação para intimidar o aluno, mas sim para estimulá-lo na busca pelo conhecimento, utilizando das várias metodologias para além da prova.

A seguir serão descritos e analisados os episódios que foram recortados a partir dos eventos da sala de aula ao longo de quase um semestre de observação. É importante ressaltar que devido ao grande volume de informações e, dado a objetividade da escrita, foi preciso fazer grandes recortes o que não diminui a qualidade das vivências e eventos.

1º Episódio

Durante as primeiras aulas do ano letivo de 2016, o professor de Biologia se apresentou às turmas do 1º ano do ensino médio desejando boas vindas e perguntou sobre as expectativas perante os cursos técnicos, faculdades, profissões além de investigar sobre as cidades de origem, idade, informações a respeito da família, dentre outros.

Em seguida esclareceu sobre as metodologias que seriam utilizadas durante suas aulas e solicitou sugestões dos alunos quanto à forma para avaliá-los. Logo, afirmou que não usaria as provas escritas como o único instrumento avaliativo para a distribuição de notas, entretanto seria necessário maior empenho dos alunos para cumprirem com as outras atividades a serem desenvolvidas, na busca pelo sucesso na aprendizagem.

Após ouvirem a proposta, os alunos ficaram surpresos e discretamente começaram a relatar que não estavam acostumados com esta diferente postura de professor, todavia demonstraram muito interesse para realizar o combinado. Segue algumas narrativas dos alunos:

Aluno 1. Que milagre, não haverá provas escritas de Biologia?

Aluno 2. Gostei muito, pois eu sempre estudo bastante, mas na hora da prova me dá um branco e não lembro de nada que estudei, é horrível!

Aluno 3. Mas, como irá avaliar os alunos sem provas?

Aluno 4. Nunca vi professor fazer isso, mas eu topo.

Aluno 5. Graças a Deus, não me dou bem em provas!

Posteriormente ao ouvir as discussões, o professor explicou que haveria momentos para provas, mas a participação em sala de aula, o desenvolvimento das diferentes atividades,

trabalhos, pesquisas e possíveis experimentos seriam mais importantes para o aprendizado dos mesmos, ao invés de somente preocuparem com as notas em seu aspecto quantitativo.

Após a conversa, o professor propôs aos alunos uma investigação sobre como realizar uma pesquisa. Deste modo, iniciou-se um debate discutindo exemplos simples de pesquisa científica que esclarecem muitas dúvidas do nosso cotidiano. Sendo necessário:

- 1 - Observar um fato,
- 2 - Realizar uma pergunta (Dúvida),
- 3 - Lançar uma hipótese,
- 4 - Desenvolver um experimento (Imaginário),
- 5 - Obter os resultados,
- 6 - Apresentar o experimento.

Nesta discussão, alguns alunos argumentaram que somente os cientistas poderiam realizar grandes descobertas, pois teriam equipamentos tecnológicos sofisticados para auxiliá-los nas buscas. Todavia, o professor assumiu a palavra e explicou que não somente os cientistas, mas os próprios alunos poderiam pesquisar algo, até mesmo em sala de aula.

Todos demonstravam estar atentos à discussão, o professor sugeriu alguns exemplos de experimentos científicos que os alunos deveriam desenvolver para apresentar as outras turmas, como forma de avaliação. Os temas sugeridos foram: de onde vem o bicho da goiaba? Quais os benefícios do magnésio para o crescimento da planta? A planta produz oxigênio para quem? Dentre outros temas, onde poderiam utilizar a imaginação e criatividade para responder as questões.

O professor solicitou que formassem quatro grupos, dessa forma os próprios alunos deveriam se organizar para desenvolver um dos experimentos sugeridos em aula, comprovando os resultados através da apresentação.

Este trabalho foi proposto no início do trimestre para que os alunos pudessem ter mais tempo para pesquisar. Assim, fizeram muitas perguntas, dentre elas:

Aluno 1: Como devemos apresentar?

Aluno 2: É para fazer maquete?

Aluno 3: É para comprovar o experimento? Mas como?

Aluno 4: É para explicar como realizamos a pesquisa?

As perguntas realizadas pareciam simples questionamentos, mas foi necessário compreender o sentido de fazer ciências para desenvolver o trabalho proposto. No decorrer da aula os alunos comentavam entre os colegas sobre possíveis dificuldades que iriam enfrentar durante este ano letivo em relação à rígida distribuição das notas de outros professores da própria instituição, e comparavam com a proposta do professor de biologia, caracterizando-a como uma ação inovadora e justa analisando as diferentes dificuldades existentes em sala de aula.

Aluno 1: Essa é uma atitude legal, pois no final do trimestre terá muita matéria acumulada.

Aluno 2: Gostei da personalidade do professor de Biologia!

Aluno 3: Eu acho justo ter várias formas de avaliações, aí não prejudica ninguém.

Aluno 4: O professor “x” vai dar 80 pontos de prova, será muito difícil!

Aluno 5: Tem professor que não ajuda em nada.

Percebe-se que o professor apresenta preocupação com aprendizado dos alunos, mas notas não são sinônimos de aprendizado e conhecimento. Ao mostrar que a prova não é o único instrumento avaliativo é possível reconhecer a importância da teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (1995), onde em uma sala de aula possuem inúmeras habilidades sendo elas muito diferentes, necessitando de intervenções pedagógicas características para atuar diretamente nas relações entre alunos e professores.

Pelas falas dos alunos foi possível identificar que as atitudes do professor se tornaram novidade para todos, os alunos ficaram surpresos, pois já estariam acostumados com as metodologias avaliativas mais tradicionais, onde o rigor seria exigido principalmente perante as provas. O relato acima descrito aponta para o que Luckesi demonstra como o essencial vínculo entre professor e estudante, assim sendo,

A avaliação da aprendizagem escolar auxilia o educador e o educando na sua viagem comum de crescimento, e a escola na sua responsabilidade social. Educador e educando, aliados, constroem a aprendizagem, testemunhando-a à escola, e esta à sociedade. A avaliação da aprendizagem neste contexto é um ato amoroso, na medida em que inclui o educando no seu curso de aprendizagem, cada vez como qualidade mais satisfatória, assim como na medida em que inclui entre os bem-sucedidos devido ao fato de que esse sucesso foi construído ao longo do processo de ensino-aprendizagem. (LUCKESI, 2011, p.208)

Ao planejar uma atividade avaliativa o professor deve repensar suas ações, considerando as diferenças em sala de aula para exercer uma avaliação democrática e

qualitativa. Deste modo a avaliação mediadora é uma ferramenta aliada ao professor de Biologia, que busca o desenvolvimento contínuo dos estudantes, ao acompanhá-los em suas atividades, verificando os problemas existentes e principalmente entendendo as diferenças entre os alunos.

2º Episódio

Após a explicação de todo o conteúdo sobre sais minerais, o professor solicita aos alunos a elaboração de um mapa conceitual como forma de avaliação. Moreira (1988, p. 87) propõe o uso de mapas conceituais, que “são instrumentos que tornam fácil ao professor a identificação da estrutura cognitiva de seus alunos ou os subsunçores indispensáveis para os conceitos a serem estudados, em um determinado assunto”.

O mapa conceitual indica as relações existentes entre conceitos, conectando-os através de palavras-chave e oferecendo estímulos adequados aos educandos. Também, serve como instrumento para assimilar e transpor o conteúdo sistematizado em contextos significativo no processo de ensino-aprendizagem. É uma técnica muito flexível e pode ser utilizada para diferentes fins: metodologia didática, recurso de aprendizagem ou instrumento de avaliação.

O objetivo desta atividade foi estimular o raciocínio dos alunos na construção de relações entre as palavras, associando umas às outras de acordo o conteúdo aprendido além de proporcionar um ambiente de aprendizado.

Esta atividade envolveu trinta palavras pertencentes à matéria já estudada em sala de aula, sendo escolhidas anteriormente pelo professor. As palavras listadas foram: “Ferro, cálcio, iodo, sangue, trombina, tireoide, hemácias, hipertireoidismo, hipotireoidismo, tranboquinase, hemoglobina, oxigênio, plaquetas, transporte de O_2 , fibrina, protombina, coagulação sanguínea, fibrogênio, capilar, fibrina, cicatrização, difusão, energia, mitocôndria, trombócito, hematose e CO_2 ”. Todos estes termos já haviam sido trabalhados em sala de aula.

Esta metodologia foi nova para os alunos, praticamente toda a turma não a conhecia, dessa forma, foi necessária uma explicação detalhada para exemplificar a atividade, pois os alunos fizeram muitas perguntas para iniciar o mapa, sendo:

- Aluno 1. Com qual palavra devo começar?
- Aluno 2. Entre as palavras, devo colocar o significado ou a relação?
- Aluno 3. É para colocar uma palavra apenas ou uma frase?
- Aluno 4. Tem uma ordem certa?
- Aluno 5. É para utilizar todos os 30 conceitos?

Pelas perguntas, o professor iniciou a construção do seu próprio mapa conceitual, para guiar o raciocínio dos seus alunos através do exemplo. Depois apagou os dados do quadro e pediu para cada um realizar o seu próprio trabalho. Aos poucos os alunos retornavam às suas anotações e associavam as palavras que deduziam ter relação. Sendo que, entre estas palavras seria necessário acrescentar um conectivo para completar a estrutura do mapa conceitual.

Os mapas conceituais são bons exemplos para avaliar o aprendizado dos alunos, para que o professor possa diagnosticar o que o aluno aprendeu, assimilou ou suas dúvidas. De acordo Luckesi (1996, p.15) “seja pontual ou contínua, a avaliação só faz sentido quando provoca o desenvolvimento do educando.” Afinal o conhecimento consolidado de forma significativa tem a possibilidade de ser transferido para outras aprendizagens.

Pela construção dos mapas conceituais os alunos voltaram o olhar para o que já haviam aprendido na busca por uma aprendizagem mais significativa. Inicialmente os alunos tiveram algumas dificuldades para começar o mapa, o que é normal, pois a metodologia era desconhecida, mas posteriormente a integração das novas informações tornou-se mais fácil. A partir dos discursos apresentados evidencia-se que,

O aluno constrói o seu conhecimento na interação com o meio em que vive. Portanto, depende das condições desse meio, da vivência de objetos e situações, para ultrapassar determinados estágio de desenvolvimento e ser capaz de estabelecer relações cada vez mais complexas e abstratas. Os entendimentos dos alunos são decorrentes do seu desenvolvimento próprio frente a umas e outras áreas de conhecimento. (HOFFMANN, 2014, p. 53).

Nesse aspecto Hoffmann (1991, p. 110) descreve que; os pesquisadores muitas vezes se satisfazem com a descoberta do mundo, mas a tarefa do avaliador é a de torná-la melhor. “O que implica num processo de interação educador e educando, num engajamento pessoal a que nenhum educador pode se furtar sob pena de ver completamente descaracterizada a avaliação em seu sentido dinâmico”.

As atividades avaliativas se não forem empregadas de forma democrática ao invés de estimular os estudantes na busca pelo conhecimento, acabam restringindo-os para dar respostas estipuladas pelo professor ou livro didático.

3º Episódio

O professor de Biologia inicia a aula escrevendo no quadro o conteúdo proposto sobre fotossíntese, em seguida começa a explicação da matéria e solicita para que os alunos anotem no caderno tudo o que compreenderam da melhor forma para facilitar o entendimento.

No decorrer da explicação os mesmos realizaram muitas intervenções, perguntando ao professor sobre aspectos relacionados ao tema da aula:

Aluno 1: Como sabemos que as plantas produzem oxigênio?

Aluno 2: Professor, as plantas produzem oxigênio para quem? Para elas ou para nós?

Aluno 3: Qual importância do sol para o processo de fotossíntese?

Aluno 4: Mas, as plantas fazem fotossíntese a noite?

Aluno 5: Se cortamos as árvores vai diminuindo o oxigênio?

Aluno 6: Somente os vegetais produzem oxigênio, ou alguém mais produz?

Aluno 7: Todas as plantas fazem fotossíntese ou tem exceções?

Aluno 8: A fotossíntese acontece nas folhas das plantas?

Todas as dúvidas foram resolvidas, descrevendo as características do processo da fotossíntese, sua aplicação e importância. Tudo ocorreu de forma simples, mas muito eficaz sem nenhuma tecnologia. Os recursos utilizados foram apenas pincéis coloridos e o quadro, entretanto a explicação ocorreu de maneira muito integrada e participativa, totalmente voltada para os alunos, relacionando suas perguntas com as suas experiências vividas. A partir dos discursos apresentados evidencia-se que,

O aluno constrói o seu conhecimento na interação com o meio em que vive. Portanto, depende das condições desse meio, da vivência de objetos e situações, para ultrapassar determinados estágio de desenvolvimento e ser capaz de estabelecer relações cada vez mais complexas e abstratas. Os entendimentos dos alunos são decorrentes do seu desenvolvimento próprio frente a umas e outras áreas de conhecimento. (HOFFMANN, 2014, p. 53).

O professor solicitou que diante de cada esquema desenhado no quadro, os alunos deveriam escrever um pequeno resumo sobre o que compreenderam, utilizando suas próprias palavras para desenvolver a assimilação do conteúdo. Após realizar a atividade proposta o professor pediu alguns alunos para ler o resumo para os colegas, mostrando o que teria aprendido naquela aula.

Por fim, o professor planejou uma avaliação com os alunos e juntos decidiram realizar uma pesquisa sobre curiosidades da fotossíntese, sendo realizado de forma manuscrita no próprio caderno para discussão da próxima aula.

Uma aprendizagem fundamentada por meio da investigação, concepção ética, raciocínio lógico e crítico perante a realidade e fatos sociais, possui grande vínculo com a aula problematizadora e a aula e prova operatória. Sendo que ambas permanecem ligadas à visão que o professor tem de mundo e das relações entre homem e a sociedade (RONCA, 1995).

Assim “o primeiro passo fundamental para redirecionar os caminhos da prática da avaliação é assumir um posicionamento pedagógico claro e explícito. Claro e explícito de tal

modo que possa orientar diuturnamente a prática pedagógica, no planejamento, na execução e na avaliação” (LUCKESI, 2011, p.42). Numa perspectiva operatória, a aprendizagem dos alunos não será avaliada unicamente pelo resultado quantitativo das disciplinas. Portanto,

A aula operatória caracteriza-se por constantes movimentos de análise e, principalmente, de redescoberta do mundo. Assim sendo, este deve ‘entrar’ constantemente em sala de aula e professores e alunos, então, esforcem-se para aproximar e relacionar o estudo de seus conteúdos curriculares com a vida cotidiana dos alunos. (RONCA1995, p.93)

A prova operatória está atenta ao planejamento e formulação das questões. Deverão considerar a capacidade do aluno de operar com os conceitos, a articulação e relação dos temas, a verificação dos caminhos da aprendizagem e as habilidades desenvolvidas pelos alunos. Pois a prova e seus resultados sempre são reflexos das aulas e do professor.

4º Episódio

Em um sábado letivo os alunos foram convidados para apresentarem os seus experimentos solicitados no início do ano letivo, as apresentações foram realizadas no galpão do IFNMG para as outras turmas do primeiro ano e demais professores.

Os alunos já permaneciam organizados em quatro grupos para cada turma, sendo que todas as equipes haviam preparado os experimentos, desenvolvendo o trabalho para mostrar a importância da utilização de pesquisas científicas para melhor aprendizado.

Os alunos ressaltaram que para desenvolver os trabalhos foi preciso realizar uma observação, fazer uma pergunta, diagnosticar as hipóteses, concretizar a experimentação para conseguir os possíveis resultados.

Aluno 1: Esse trabalho mostrou que os próprios alunos podem ser pesquisadores.

Aluno 2: Nós pensamos em desenvolver um experimento que tivesse interesse industrial, voltado para nossa área da agroindústria.

Aluno 3: Quando o professor propôs o trabalho pensei que seria muito difícil, mas, não tivemos muitas dificuldades.

Alunos 4: Cada um ajudou um pouco e desenvolvemos nossa pesquisa.

Como as turmas envolviam os diferentes cursos técnicos, durante as explicações dos trabalhos identificamos pesquisas voltadas para as diversas áreas profissionais, mostrando que os conhecimentos científicos devem ser contínuos e interdisciplinares.

Assim todos, juntamente com o professor e estagiários prestigiaram as apresentações fazendo interferência quando necessário para exemplificar as dúvidas e questionamentos que

surgiram perante os trabalhos. Por fim os experimentos foram utilizados como atividades avaliativas dos alunos.

Constatou-se muito interesse e reflexão por parte dos alunos através das apresentações dos experimentos, pois o ensino ocorreu de forma leve e lúdica com intervenções culturais, sociais e políticas. Este trabalho fugiu do ensino habitual onde os alunos apenas ouvem o professor falar, sendo assim, eles mesmos foram protagonistas do seu aprendizado. Portanto a mudança e a inovação são estratégias propícias para superar as barreiras existentes para uma educação de qualidade. Conforme Hoffmann (1993, p. 183) “a ação avaliativa mediadora se desenvolve em benefício ao aluno e dá-se fundamentalmente pela proximidade entre quem educa e quem é educado.”.

O caráter investigativo deve ser estimulado nos alunos desde a infância, pois segundo Hoffmann, (1991, p. 67) “a criança e o jovem, aprimoram sua forma de pensar o mundo à medida em que se deparam com novas situações, novos desafios e formulam suas hipóteses”. Os experimentos são importantes ferramentas para a construção e reconstrução das ideias ou conhecimentos, desenvolvendo as capacidades de interpretação das dúvidas existentes.

Esta atitude do professor é promissora e através das diversas atividades investigativas, principalmente pelo incentivo à pesquisa, ocorre a construção do conhecimento fortalecida pela intervenção das aulas operatórias. Ronca (1995, 67) afirma que “você poderá ajudar os seus alunos a desenvolver esse caminho operatório, na medida em que apresentar fenômenos que exijam experimentações e pesquisas, orientando-os, passo a passo na formulação de argumentos consistentes”. Assim, percebeu-se que as avaliações permearam todo o processo do ensino, desde a primeira aula, como procedimento formativo e contínuo, nem por isso deixou de haver rigorosidade e comprometimento por parte dos estudantes, outo sim, fortaleceu o interesse e a busca pelo conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos assuntos abordados conclui-se que a avaliação deve ser um instrumento incorporado ao diagnóstico do conhecimento dos estudantes e a serviço do progresso da aprendizagem, numa concepção de desenvolvimento político-cidadão. Deve ser caracterizada pelo envolvimento de alunos e professores num diálogo humilde e franco para

superar as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem, melhorando a qualidade da educação.

A proposta investigativa averiguou o porquê os alunos se sentem preocupados ou desmotivados diante das avaliações. No entanto, por meio do percurso metodológico, pelos questionários, estudo de caso, através das observações em sala de aula, não foi presenciado nenhum momento de frustrações perante as metodologias avaliativas usadas pelo professor pesquisado.

Pode-se identificar a ação mediadora como ferramenta aliada ao professor de Biologia, que buscou sempre o desenvolvimento contínuo dos estudantes, ao acompanhá-los em suas diversas atividades, verificando os problemas existentes e principalmente entendendo as diferenças entre os alunos.

Pelo trabalho buscou-se acompanhar os alunos nas possíveis atividades avaliativas, analisando suas concepções perante as avaliações de Biologia. Esse acompanhamento realizado através das observações foi muito satisfatório, favorecendo a compreensão da realidade vivida em sala de aula, além de compreender os diferentes instrumentos avaliativos utilizados pelo professor em suas respectivas aulas.

De fato as avaliações escolares não permanecem isoladas das atividades pedagógicas, pois o ato de avaliar vai além das atribuições de notas para culminar em aprovação ou reprovação de um aluno. Pelas reformulações da prática avaliativa os educadores podem intervir, ressignificando às avaliações escolares.

A pesquisa possibilitou um encontro e um achado com práticas avaliativas, operatórias e significativas, ou seja, práticas exitosas que deveriam ser estendidas, conhecidas e transpostas para outros espaços, diminuindo a triste aparência da avaliação carregada de traumas, medos, números ou punições. Está posto o desafio a todos os professores que desejam e compreendem a necessidade de transformação da prática pedagógica de forma cotidiana. Não basta apenas detectar que as escolas precisam de ações transformadoras, é preciso acima de tudo agir.

REFERÊNCIAS

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª. ed.– São Paulo: Atlas, 2010.

GUEDES, Edna Guiomar Salgado Oliveira. **Letramento e ensino superior**: o professor universitário e as práticas de letramento na formação inicial em um curso de

pedagogia. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Ciências Humanas / Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Metodista de Piracicaba/ UNIMEP. Piracicaba, 2010.144 f.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação, mito e desafio:** uma perspectiva construtiva. 8ª ed. - Porto Alegre RS, Mediação, 1991.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação Mediadora:** uma prática em construção da pré-escola à universidade. 9ª. ed. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática** – Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** 1ª. ed. -São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 22ª. ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

MOREIRA, M. A. Mapas **conceituais e aprendizagem significativa.** Porto Alegre, 1988
Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em 20 Novembro 2016.

RONCA, Paulo Afonso Caruso. **A aula operatória e a construção do conhecimento.** 21ª ed - São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 1995.

RONCA, Paulo Afonso Caruso. **A prova operatória: contribuições da psicologia do desenvolvimento.** 10ª ed – São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 1991.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Didática: O ensino e suas relações.** 18ª ed - Campinas, SP: Papirus, 1996.

Artigo recebido em: 06/05/2017.

Artigo aceito em: 27/06/2017.

MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA

Elaine Fernanda dos Santos¹
Valéria Santos Santana Oliveira²

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade existem muitas linguagens capazes de expressar o saber, uma delas, por exemplo, é a manifestação do conhecimento que pode ser feita de diversas maneiras, como é o caso da síntese feita através dos Mapas Conceituais (MCs). Com isso, essa ferramenta metodológica auxilia o estudante na hora de externalizar a sua aprendizagem, conclusões e possíveis reflexões a respeito da temática estudada (GAVA; MENEZES; CURY, 2003). Segundo os autores Gava, Menezes e Cury (2003), em algumas situações o uso de MCs atua na confecção de um resumo em relação aos textos clássicos, no sentido de apoiar a verbalização do conhecimento do estudante.

Ruiz-Moreno *et al* (2007) destaca que utilizar os MCs como instrumentos de avaliações da aprendizagem tem o potencial de ultrapassar uma visão mecanicista e oportunizar diálogos experimentais inovadores no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, indagou-se: de que forma a construção de mapas conceituais pode contribuir para o processo de avaliação da aprendizagem de estudantes no ensino de Biologia? Para responder a questão, o trabalho tem como objetivo verificar as contribuições no uso de mapas conceituais como ferramenta metodológicas de avaliação no processo de aprendizagem de alunos do nível fundamental no ensino de Biologia.

Na sequência serão apresentados os caminhos metodológicos, um breve referencial teórico, os resultados prévios e discussão, além das considerações finais, onde serão respondidas as indagações da pesquisa. Cabe ressaltar, que a presente pesquisa está em fase de andamento, pois foi analisada, apenas, uma parte dos mapas conceituais produzidos.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O processo investigativo se desenvolveu em uma turma do 9º ano ensino fundamental em uma escola do interior do estado de Sergipe, na disciplina de Biologia. A turma era

¹Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe - UFS, elainefernanda14@email.com;

²Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe - UFS, valeriasantana574@email.com;

composta de 18 alunos, com idades entre 13 e 14 anos. Os mapas foram confeccionados individualmente, no dia seguinte a exposição dos assuntos em uma aula expositiva dialogada. Foram escolhidos alguns temas específicos do ensino de Biologia para ser trabalhado com os mapas conceituais. No entanto, para a produção deste trabalho serão utilizados, apenas, os mapas produzidos sobre o tema “Introdução a Biologia”.

Para o processo de construção dos MCs foram estabelecidas algumas etapas: na primeira etapa os alunos participaram de uma aula teórico-prática de 50 minutos, onde receberam informações sobre a definição de MCs, as técnicas de construção e os propósitos de sua construção; na segunda etapa foi realizada aula expositiva dialogada sobre os temas que seriam abordados nos mapas, para a produção relacionada ao assunto: introdução a Biologia, foi realizada uma aula de 50 minutos e na última etapa foi feita a construção dos mapas conceituais sobre o tema debatido em sala de aula, sendo obrigatória a utilização de no mínimo cinco conceitos que foram discutidos na aula expositiva dialogada. Posteriormente, os mapas foram analisados se estavam dentro dos padrões para se constituir como um mapa conceitual e se foi atendida a exigência.

Para a análise dos resultados obtidos nos mapas construídos foi utilizado os critérios estabelecidos por Ruiz-Moreno *et al* (2007), que foram: (1) conceitos, buscou-se identificar conceitos amplos e específicos; (2) inter-relações entre conceitos, foi realizado uma quantificação das palavras de enlace que foram usadas para relacionar um conceito ao outro e (3) estrutura dos mapa, averigou-se uma caracterização do formato escolhido pelos discentes para demonstrarem suas aprendizagens. Ressalta-se que na presente pesquisa serão explanados resultados e discussões prévias.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia do Mapa Conceitual (MC) foi desenvolvida por Novak e Cañas (2006) baseado na teoria da aprendizagem proposta por David Ausubel em 1980, que demonstrou como esse conhecimento é construído e assimilado pelo indivíduo no seu processo de aprendizagem. Na construção dos MCs, os termos são escrito dentro de retângulos que são interligados com uma seta que estabelece uma conexão entre os conceitos através de uma palavra de ligação, que são preposições diretas e objetivas que indicam o vínculo entre os conceitos apresentados nos retângulos (PÉREZ; VIEIRA, 2005).

Para os autores Gava, Menezes e Cury (2003) os mapas conceituais são representações gráficas de conceitos, que exemplifica um domínio específico de saberes, construído de forma

que a veracidade entre o assunto proposto e o mapa fica evidente. Dessa forma, eles apresentam ligações, às quais são noemados de nós, com isso os conceitos e os links que ligam os dois nós são as relações entre todos esses conceitos (GAVA; MENEZES; CURY, 2003).

Moreira (1997) aponta que no Brasil os mapas conceituais, em relação aos estudantes, atuam como organizadores do conhecimento prévio e adquirido em sala, pois fazem pontes entre os significados que estes precisam aprender sobre determinada matéria de ensino. Além disso, estabelece relações com as linhas de saber do aluno, de forma a estruturar o seu pensamento e corroborar com sua aprendizagem significativa.

Segundo Pérez e Vieira (2005) a metodologia MC vem sendo utilizada em diferentes áreas de ensino e com diferentes propósitos. Além de ser usado para propostas pedagógicas, esse método também é usado para refletir o conhecimento que está descrito em algum texto. Moreira (2006) indica que os MCs podem ser utilizados como instrumento para se analisar os conteúdos teóricos curriculares, como ferramenta de avaliação da aprendizagem e como um recurso didático.

Os MCs como instrumentos de avaliação são utilizados com o intuito de obter dados sobre a construção do conhecimento do aluno sobre um determinado conjunto de conceitos, buscando entender a principal ideia adotada na sua produção, além de buscar compreender como ele hierarquiza, diferencia e relaciona os conceitos de uma determinada temática que foi debatida nos seus estudos (MOREIRA, 2006).

Para Krasilchik (2005), os MCs assumem um papel de grande relevância para o ensino de Biologia, pois é necessário que exista uma integração que seja multidisciplinar entre o que se está ensinando e o que se está aprendendo sendo essas umas das fontes de grandes dificuldades dentro do aprendizado de Biologia. Nessa esfera, é permissível ao docente mostrar as relações existentes entre os vários conceitos e permitir que seja feita a retomada do assunto ensinado sempre que for necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conceitos

No primeiro critério foi possível verificar que dos dezoito mapas que foram construídos, apenas, quatro trazia uma série de profundas distorções nos conceitos apresentados e desorganização com relação aos termos mais amplos e mais específicos. Constatou-se que houve uma confusão na colocação dos conceitos dentro da estrutura do MC,

que as palavras chaves não se encaixavam de maneira coerente, o que demonstra falha no entendimento de estruturação dos termos no MC e/ou uma falta de compreensão dos assuntos que foram trabalhados de forma dialogada na sala de aula.

No entanto, pode-se perceber que quatorze mapas trouxeram uma abordagem coerente dos conceitos mais amplos e específicos, que foram considerados como satisfatório para o objetivo da pesquisa.

Os MCs podem ser considerados recursos que promovem uma aprendizagem significativa, que tem a capacidade de fazer com que os alunos consigam conectar conceitos novos com os pré-existentes, estabelecendo uma hierarquia, que parte de termos mais amplos até chegar, progressivamente, aos mais específicos (OLIVEIRA; SANTOS; ALMEIDA, 2015).

Segundo os mesmos autores, os MCs possuem infinitas funções para o processo de ensino do professor, além de atuar como uma alternativa para apresentação de aulas, os MCs servem como um meio eficiente de verificação da aprendizagem de conceitos, podendo criar subsídios que possam melhorar a compreensão dos alunos (OLIVEIRA; SANTOS; ALMEIDA, 2015).

Inter-relações entre conceitos

No segundo critério percebeu-se que nove mapas não traziam palavras de ligação em algumas relações entre os conceitos, quatorze mapas usaram muitos verbos e/ou preposições para ligar os termos, sendo que mais 90% dos mapas que seguiram uma correta relação dos conceitos trouxeram uma apresentação coerente nas inter-relações entre os termos que foram apresentados.

Sendo assim, com a análise desse critério foi possível perceber que os estudantes tiveram uma compreensão satisfatória nos pressupostos de apresentação dos conceitos e termos de ligação dos MCs, constituindo uma hierarquia, partindo de um conceito mais amplo ligando-se a um termo mais específico por uma palavra que estabelecia algum tipo de conexão entre estes.

Tavares (2007) ressalta que um MC possui uma estruturação hierárquica que propicia uma compreensão entre os desdobramentos de um conceito, que é chamado de diferenciação progressiva, e permite o entendimento de relações com outros conceitos, chamado de reconciliação integrativa. Esses fatores permitem que os alunos construam seu conhecimento de forma ativa de forma a melhorar seu processo de aprendizagem (TAVARES, 2007).

Um passo importante para a construção de MCs é a utilização das frases de ligação entre os termos, que tem o propósito de representar um elo entre os dois conceitos que estão inter-relacionados. Dessa forma, a elaboração de mapas exige habilidades na escrita e de síntese, para que se tenha uma correta conexão dos termos que serão associados, além de exigir um profundo conhecimento sobre o tema estudado, para que se possam evitar erros (CARGNIN; BARROS, 2013).

Estrutura dos mapas

No terceiro critério notou-se que a maioria dos MCs foi diagramada em forma de uma rede de hierarquia, os conceitos mais amplos na parte superior e os mais específicos na parte inferior, com exceção de cinco mapas que foram diagramados com um termo referente ao tema estudado no centro e os outros conceitos foram ligados a esse título central. Um quesito interessante na estrutura dos mapas foi a criatividade na elaboração destes, que se pode destacar, o uso de diferentes cores, desenhos representativos e tipos de fontes diferentes.

Dessa forma, as possibilidades de esquematização dos diagramas dos MCs estão atreladas a organização do grupo de conteúdos teóricos e específicos que foram estudados, na identificação dos conceitos mais importantes, exercendo a função de um guia para que possam surgir novas conexões, além da análise de indícios quando ao real envolvimento dos estudantes com os conteúdos com ênfase nos significados que eles atribuem entre os conceitos (RUIZ-MORENO et al, 2007).

Nesse sentido, os processos de aprendizagem que envolve a construção de MCs favorece a autonomia dos estudantes, ao deixa-lo conduzir seu próprio processo de aprendizagem, tornando-o ativo na construção dos seus conhecimentos. O MC utilizado como uma metodologia que instrumentaliza o processo de avaliação pelo professor, tem consideráveis pontos positivos, pois evidencia aspectos cognitivos conectados com aspectos motivacionais e desenvolvem habilidades significativas na abordagem dos conteúdos (RUIZ-MORENO et al, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse sentido, o presente estudo trouxe como problematização de que forma a construção de mapas conceituais pode contribuir para o processo de avaliação da aprendizagem de estudantes no ensino de Biologia?

Com os resultados foi possível observar que o uso de MCs são metodologias bastante eficientes no processo de construção do conhecimento acerca dos conceitos relacionados ao

ensino de Biologia, pois torna o aluno ativo no seu processo de aprendizagem, prevalecendo um perfil de autonomia dos estudantes na condução das etapas de elaboração dos MCs.

O estudo mostra ainda a necessidade de implementação de outras técnicas de ensino no momento de construção dos mapas, pois com os dados obtidos foi possível identificar que alguns alunos sentem certa dificuldade no momento de elaborar e diagramar esses MCs. O que reflete sobre uma prática pedagógica mais diversificada por parte dos professores.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Ensino. Aprendizagem. Construção de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- CARGNIN, Claudete; BARROS, Rui Marcos de Oliveira. O uso de mapas conceituais em aulas de Cálculo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, 2013.
- GAVA, T. B. S.; MENEZES, CS de; CURY, Davidson. Aplicações de mapas conceituais na educação como ferramenta metacognitiva. In: **III International Conference on Engineering and Computer Education-ICECE**. 2003.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa (1997) <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acessado em 15/05/2019.
- MOREIRA, Marco A. Mapas conceituais e diagramas V. **Porto Alegre: Ed. do Autor**, 2006.
- NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. The theory underlying concept maps and how to construct them. Technical report IHMC CmapTools 2006-01. **Florida Institute for Human and Machine Cognition**, 2006.
- OLIVEIRA, Guilherme Cordeiro da Graça; DOS SANTOS, Paula Macedo Lessa; DOS SANTOS ALMEIDA, Rodrigo. Avaliação de conceitos de termodinâmica clássica através de mapas conceituais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.
- PÉREZ, Cláudia Camerini Corrêa; VIEIRA, Renata. Mapas Conceituais: geração e avaliação. In: **Anais do III Workshop em Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana (TIL'2005)**. 2005. p. 2158-2167.
- RUIZ-MORENO, Lidia et al. MAPA CONCEITUAL: ENSAIANDO CRITÉRIOS DE ANÁLISE Concept map: testing analytical criteria. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-63, 2007.
- TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.

O USO DE QUESTIONÁRIOS NO ENSINO DE BIOLOGIA COMO INSTRUMENTAL AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM: REFLEXÕES INICIAIS

Mônica Rodrigues Oliveira¹
Elis Reijane Conceição Bonfim²
Francisco Danilo Moura da Silva³
Maria Regiane Araujo Soares⁴

INTRODUÇÃO

Durante o processo de ensino, se faz necessário o uso de métodos avaliativos como forma de averiguar a aprendizagem dos alunos. Existem diversas formas de avaliar a aprendizagem, sendo três tipos mais importantes: “a diagnóstica, realizada quando o aluno chega à escola [...]; a formativa, que permite ajustar o processo de ensino-aprendizagem [...] e a somativa, uma decisão que leva em conta a soma de um ou mais resultados [...]”. (SILVA, 2014, p. 73). É indispensável que futuros docentes compreendam as diferentes formas de avaliação, sendo instrumento fundamental no processo educativo.

“A avaliação da aprendizagem, nessa perspectiva, é um recurso pedagógico disponível ao educador para que auxilie o educando na busca de sua autoconstrução e de seu modo de estar na vida mediante aprendizagens bem-sucedidas” (LUCKESI, 2017, p. 263).

[...] o Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi proposto pelo governo federal a fim de incentivar e valorizar a formação docente, a partir do elo entre instituições de educação superior e escolas da educação básica pública. Assim, as ações do PIBID no âmbito do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas tem sido fundamental para estimular o reconhecimento e valorização do magistério, sobretudo no âmbito dos cursos de Ciências Biológicas, em que os índices de evasão são crescentes pela ausência de identidade profissional entre os discentes. (SOARES, 2014, p. 118)

Dessa forma, através do PIBID, os licenciandos têm a oportunidade de desde o início da graduação aplicar diversas formas de avaliar o aprendizado dos alunos, pois o programa visa a formação docente, sendo uma primeira experiência pedagógica para os licenciandos. A experiência proporcionada pelo PIBID auxilia futuros professores a conhecer e analisar quais os melhores métodos a serem utilizados na avaliação da aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo discutir o uso de questionário como instrumental didático pedagógico avaliativo para o ensino de Biologia em escolas públicas conveniadas ao PIBID. Nas duas turmas de 1º e 2º ano do ensino médio, onde se deu a aplicação do citado método de avaliação, buscou-se realizar coleta de dados para verificação da eficiência de questionários. Após a correção dos questionários sobre Biomoléculas e Vitaminas, aplicados na turma de 1º ano e Vírus, Bactérias e Protozoários aplicados na turma de 2º ano, foi possível observar resultados positivos, avaliados de acordo com o número de questões assertivas, o número total de questões e o número de alunos presentes nas turmas. O conjunto entre a

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Bolsista do PIBID/Biologia. Universidade Federal do Piauí – UFPI, monicarodriguesct@gmail.com;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Bolsista do PIBID/Biologia. Universidade Federal do Piauí – UFPI, elisnewlife@hotmail.com;

³Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Bolsista do PIBID/Biologia. Universidade Federal do Piauí – UFPI, danielomourasjp17@gmail.com;

⁴Docente. Coordenador de área do PIBID/Biologia. Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Piauí - UFPI, regiane@ufpi.edu.br.

metodologia aplicada para o ensino do conteúdo e o método de avaliação dos conhecimentos adquiridos, tendo o professor o papel de mediador do conhecimento, realizam o processo de ensino e aprendizagem. É necessário ainda conhecer outros métodos avaliativos, de forma a aperfeiçoar o processo de educação.

METODOLOGIA

Os conteúdos Biomoléculas e Vitaminas (1º ano) e Vírus, Bactérias e Protozoários (2º ano), foram ministrados em sala e avaliados a partir de questionários, um instrumento selecionado para a avaliação da aprendizagem. Para a elaboração dos questionários, foi realizado o estudo prévio e análise dos conteúdos ministrados para posterior aplicação em sala de aula. Os questionários continham entre 5 a 10 questões, variando entre questões estruturadas (objetivas) e de resposta livre (subjetivas). Ao término da aplicação dos questionários, foi dimensionado o número de alunos participantes da atividade, o número de questões respondidas, bem como o número de assertivas.

DESENVOLVIMENTO

Este trabalho discute a aplicação de questionários como instrumental didático pedagógico avaliativo para o ensino de Biologia. Conforme Arend e Del Pino (2017) os questionários constituem ferramentas importantes para a avaliação da aprendizagem. Através do uso de questionários, é possível obter uma visão geral do desenvolvimento do ensino aprendizagem e, além disso, se constitui como ferramenta que pode ser utilizada pelos professores para avaliarem sua prática docente. Para Boggino (2009) avaliar a aprendizagem, consiste em uma estratégia fundamental de ensino, e deve ser feita visando não apenas o resultado, mas a construção do conhecimento. Através da avaliação e da identificação de deficiências na aprendizagem, é fundamental que o professor intervenha ajustando sua metodologia e dando apoio pedagógico ao aluno, fornecendo ao aluno suporte para a continuação do processo de ensino aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de março a junho de 2019 foram aplicados três questionários, versando sobre os conteúdos de Biologia elencados acima, em uma unidade escolar de educação profissional no município de Florianópolis. A equipe do PIBID atuou em duas turmas de ensino médio, sendo uma de 1º ano, contendo 36 alunos e outra de 2º ano com 35 alunos.

Os questionários impressos foram aplicados em cada turma durante uma hora/aula por bolsistas do PIBID que supervisionaram as turmas. Os alunos foram organizados em duplas ou trios, objetivando a socialização e discussão de ideias entre eles. Os alunos puderam contar com o apoio do livro texto para consultas ocasionais. Foram aplicados um total de 52 questionários, sendo 18 na turma do 1º ano e 34 na turma de 2º ano.

Após a correção dos questionários, chegou-se aos resultados a seguir: no questionário sobre biomoléculas e vitaminas, aplicado na turma de 1º ano, 34 alunos responderam de 4 a 5 questões corretamente, sendo 5 o total de questões do questionário; 2 alunos responderam apenas 3 corretamente. No questionário sobre vírus e bactérias, aplicado na turma de 2º ano, 29 alunos acertaram entre 8 e 9 questões de um total de 10 presentes no questionário; 6 alunos acertaram 7 questões. No questionário sobre protozoários, 26 alunos responderam corretamente todas as 8 questões presentes; 5 alunos acertaram 7 questões e 4 alunos acertaram 6 questões. Em nenhum dos casos ocorreram questões sem resposta.

Analisando os resultados da correção, observa-se que houve um alto índice de questões assertivas ao se comparar a quantidade total de questões presentes nos questionários com o número total de assertivas, levando também em consideração o número total de alunos presentes nas turmas. Isso demonstra um efeito positivo da aplicação de questionários como método de avaliar a aprendizagem.

Embora essa maneira de avaliação possua um viés quantitativo, o uso de questionários é importante pois auxilia o professor a analisar diferentes capacidades dos alunos. As questões estruturadas auxiliam a trabalhar o raciocínio lógico dos alunos, enquanto as questões de resposta livre estimulam os alunos a exercitarem a escrita. “Elaborar questões com essas características exige, então, do professor um procedimento que relaciona ensino/aprendizagem como um processo ativo, metodologia como um fazer dinâmico, operacional e avaliação como um processo formativo” (BEZERRA, 2008, p. 152). Os dois tipos de questões instigam os alunos a praticarem a leitura e interpretação de texto e, para que o aluno compreenda de fato o que a questão pede, é importante que o professor busque ferramentas que auxiliem esse processo.

Para Tenenbaum (2011 *apud* BAGGIO, 2010) apenas o uso do questionário não é o bastante para a aprendizagem se concretizar. Para que o processo ocorra, é preciso que haja a atuação do professor como elo entre o ensino e a aprendizagem. Por isso é importante que, desde o início da licenciatura, o futuro docente tenha o contato com a sala de aula e com os métodos de avaliação, exercitando assim sua prática pedagógica. Ao longo do semestre percebeu-se maior participação dos alunos na atividade, ao tempo em que também ocorria maior interação com a equipe de bolsistas do PIBID, constituindo assim uma troca importante para os bolsistas e para os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atuação do PIBID nas escolas é de extrema relevância, pois assegura uma experiência importante para o processo formativo, através da troca de conhecimentos entre licenciandos e discentes. O uso de questionários como método de avaliação da aprendizagem mostra-se eficiente, porém cabe a devida reflexão inicial quando da elaboração destes e ainda requer, que este instrumento não seja exclusivo no processo avaliativo. É importante que se faça a aplicação de diferentes métodos de avaliação para que a construção do conhecimento se torne ainda mais eficaz. Neste sentido, a avaliação através de questionários mostrou-se satisfatória e, apesar desta metodologia ser rotulada como tradicional, se faz necessário pesquisar este método de avaliação no ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Avaliação, Aprendizagem, Ensino, Biologia, PIBID.

REFERÊNCIAS

AREND, Felipe Lohmann; DEL PINO, José Claudio. Uso de Questionário no processo de Ensino e Aprendizagem em Biologia. **Revista de Ensino de Biologia**, [S.l.], v. 10, n.1, p. 72-86, 2017.

BEZERRA, Maria Auxiliadora. Questões discursivas para avaliação escolar. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 149-157, 2008.

BOGGINO, Norberto. A avaliação como processo de ensino. Avaliar processos e resultados. **Revista de Ciências da Educação**, Rosário, n. 9, p. 79-86, 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. O ato de avaliar a aprendizagem na escola. In:_____. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. 1ª ed. 6ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 2017. p. 263-294.

SILVA, Danilo Scherre Garcia da; MATOS, Poliana Michetti de S.; ALMEIDA, Daniel Manzoni de. Métodos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão. Pelotas, p. 73-84, jul. 2014.

SOARES, Maria Regiane Araujo. Novos olhares sobre a formação de professores em Biologia: A ampliação do PIBID em Floriano-PI. In: FRANÇA-CARVALHO, Antonia Dalva; RODRIGUES, Ana Maria da Silva; OLIVEIRA, Ana Lúcia Nunes Falcão de. **Práticas de Formação de Professores no Âmbito do Pibid**. Teresina: EDUFPI, 2014. p. 117-130.

TENENBAUM, Susane dos Santos. **Avaliação de diferentes metodologias de ensino para alunos de Biologia do Ensino Médio**. Brasília, DF: [sn], 2011.

Perspectivas para a Avaliação da Aprendizagem no ensino de Biologia através da elaboração de jogos de Ecologia por estudantes do Ensino Médio

Márcia Pereira Dutra de Rezende¹, Fernando Aparecido de Moraes² e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares³

¹⁻³Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas – Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás – Brasil

¹marlon@ufg.br

Resumo

Este trabalho foi elaborado a partir dos resultados de uma pesquisa realizada com o objetivo geral de se investigar possibilidades avaliativas decorrentes da elaboração de jogos educativos dentro da disciplina de Biologia por estudantes de Ensino Médio. A pesquisa foi realizada em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, da Universidade Federal de Goiás - UFG, no município de Goiânia-GO, Brasil. Para a realização da pesquisa foi trabalhado com o conteúdo de "Relações Ecológicas entre os Seres Vivos", da área de Ecologia. Como procedimentos metodológicos foi proposto aos estudantes para que inventassem seus próprios jogos baseados em jogos já existentes ou criando jogos inéditos de sua preferência, para adaptarem ao conteúdo em questão. A etapa de elaboração dos jogos foi filmada para a construção dos dados da pesquisa. O conteúdo de áudio foi transcrito e para a análise dos dados optamos por utilizar o método da Análise Textual Discursiva. Foi possível verificar que a elaboração de jogos pelos estudantes permite que o professor consiga realizar diversas avaliações, fazendo um diagnóstico mais amplo da turma, uma vez que envolve questões atitudinais, procedimentais e conceituais ao longo do processo criativo.

Palavras chave: Jogos didáticos, Avaliação da aprendizagem, Ensino de biologia

Introdução

De acordo com a literatura específica da área, o ensino de Biologia praticado nas escolas brasileiras apresenta problemas que se acentuam ao longo das últimas décadas, sendo caracterizado como um ensino: descontextualizado, propedêutico, a-crítico, a-histórico, livresco e com o propósito maior de preparar os estudantes para o ingresso nas Instituições de Ensino Superior.

Deste modo, a avaliação da aprendizagem se pauta muito no modelo tradicional, em que os estudantes precisam demonstrar o que "aprenderam" através de testes de verificação, geralmente, escritos. Além disso, precisam realizar as avaliações padronizadas que estão nos modelos de aferição da aprendizagem dos padrões e interesses mundiais, buscando traduzir a Educação em números.

Tanto os objetivos do ensino de Biologia quanto os objetivos da avaliação da aprendizagem na escola devem ser muito mais amplos e formativos, portanto, não podemos nos limitar aos processos tradicionais avaliativos em que os instrumentos não são utilizados de modo que extrapolem a simples verificação da memorização de conceitos.

Ao refletirmos sobre este problema, considerando nossas experiências vivenciadas como professores no contexto da Educação Básica, buscamos pensar em situações diversas em que a avaliação poderia acontecer em sala de aula, o que nos fez chegar na ideia de utilização dos jogos didáticos. Com isso, emergiram algumas problemáticas que nortearam o nosso trabalho, sendo elas:

- Como é possível avaliar a aprendizagem de conteúdos biológicos de estudantes do Ensino Médio por meio da utilização de jogos?
- Quais são as vantagens e desvantagens de se utilizar o jogo como instrumento avaliativo de conteúdos biológicos?

O presente trabalho teve como objeto de investigação a elaboração de jogos por parte dos estudantes como um processo avaliativo da aprendizagem em Biologia, mais especificamente de alguns conteúdos específicos da Ecologia. Com isso, o objetivo geral do mesmo foi o de investigar possibilidades avaliativas decorrentes da elaboração de jogos educativos dentro da disciplina de Biologia por estudantes de Ensino Médio.

Referencial Teórico

a. A Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem é objeto de interesse na Educação brasileira há muitas décadas, tendo seus estudos aprofundados a partir da década de 60 do século passado, quando se começou a ampliar os estudos e pesquisas sobre diferentes processos de ensino e aprendizagem no país.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, em seu art. 24, inciso V-a, aponta alguns critérios de verificação do rendimento escolar, dentre eles: “a avaliação contínua e cumulativa do desempenho do estudante, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais” (BRASIL, 1996, p.9). Além disso, a LDB, em seu art. 39, inciso II, também prevê a adoção de metodologias tanto de ensino como de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes.

Apesar dos documentos oficiais apontarem avanços, pesquisas demonstram que ainda estamos muito presos aos métodos tradicionais de ensino e avaliação da aprendizagem. Deste modo, se faz necessário a busca por novos métodos e abordagens de se avaliar.

Luckesi (2011) diz que há muito tempo temos praticado exames escolares e que a nossa história de avaliação da aprendizagem, essa sim, é recente. De acordo com o autor, praticamos, ainda hoje, em nossas escolas, exames que foram sistematizados nos séculos XVI e XVII, juntamente com a emergência da escola na modernidade, e ao longo

desses anos ocorreram mudanças muito superficiais na forma como é acompanhada a aprendizagem dos estudantes.

Hoffmann (2011) sinaliza para uma nova perspectiva de avaliação, a qual exige dos educadores uma concepção em que os estudantes, independentemente de sua idade, são sujeitos do seu próprio desenvolvimento. Isso inclui liberdade na tomada de decisões, criticidade, criatividade e cooperação. Essa dimensão educativa que Hoffmann aborda permite ao educador oportunizar constantes momentos de autorreflexão em suas aulas ao valorizar o estudante como sujeito e considerar os erros e dúvidas como parte significativa e impulsionadora do processo educativo.

A avaliação da aprendizagem é um tema, ainda, pouco discutido nos cursos de formação de professores no Brasil. Quando o discutimos é dentro de um tópico de alguma disciplina em nossa grade ou, em alguns casos, em disciplinas específicas de Avaliação da aprendizagem.

Além disso, geralmente os professores trazem, de suas experiências enquanto estudantes, uma concepção tradicional de avaliação da aprendizagem, repercutindo em suas futuras práticas avaliativas enquanto professores. Pois, da mesma forma que foram mal avaliados, acabam por repetir isso com os seus estudantes.

A nossa prática avaliativa é reflexo do que acreditamos ser uma avaliação e do porque de avaliarmos os nossos estudantes. Dessa forma, podemos ver a avaliação como uma mera conferência de aprendizado, um procedimento burocrático que responde aos objetivos traçados pelo professor, uma ação praticada ao final para julgar se o estudante aprendeu ou não.

Em contrapartida, também podemos ver a avaliação como um Meio, ao invés do Fim da história. E, é nesse sentido que encaminhamos nossas discussões, embasando-nos teoricamente para legitimar a importância de avaliar para a aprendizagem. Dentre os autores que trabalham com essa abordagem de avaliação, apresentamos dois que consideramos expressá-la em consonância com nossas propostas e resultados de pesquisa:

- Jussara Hoffmann, que argumenta a favor de uma avaliação mediadora, dentro de uma perspectiva construtivista do conhecimento;
- Cipriano Luckesi, que acusa a prática de exames no lugar de uma efetiva avaliação da aprendizagem escolar. Avaliação essa que nós abordamos enfatizando seu viés diagnóstico, muito discutido pelo autor.

Enquanto professores e pesquisadores, defendemos um posicionamento em que a aplicação das metodologias avaliativas precisa estar alicerçada em um embasamento teórico que priorize o aprendizado, a autonomia e a criatividade. E, nesse contexto, a complementação das metodologias avaliativas tradicionais com as metodologias alternativas, e especialmente as lúdicas, torna-se importante, entre outras coisas, para contemplar a diversidade existente em sala de aula.

b. O jogo e suas possibilidades avaliativas em sala de aula

Na Educação o jogo tem sido utilizado de diferentes maneiras, promovendo a interação entre o jogador e o conteúdo abordado pelo jogo, sendo, as mais comuns utilizadas para aprendizagem e fixação de conteúdos. No entanto, consideramos a hipótese de que, se a atividade proposta for elaborar o jogo ao invés de apenas jogá-lo, o estudante poderá interagir com o jogo de tal forma a colocar em prática os conteúdos estudados previamente, e dessa forma ser avaliado e realizar uma auto-avaliação.

Considerando a dificuldade de se estabelecer um conceito único para o jogo, devido suas diferentes inserções culturais, a definição de jogo adotada por nós será a de Huizinga (2001), pois para ele o jogo se trata de "Uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de alegria e de uma consciência de ser diferente da 'vida quotidiana'" (p. 33).

Caillois (1990) também é adepto da ideia de liberdade no jogo, considerando como aspecto essencial a espontaneidade e o jogar por exclusivo prazer: "Porque só existe jogo quando os jogadores querem jogar e jogam, mesmo que seja o jogo mais absorvente ou mais extenuante, na clara intenção de se divertirem e de afugentar as preocupações, ou seja, de se afastarem da vida de todos os dias. Acima de tudo, e sobretudo, urge que tenham a possibilidade de se irem embora quando lhes aprouver, dizendo: 'Não jogo mais'" (p. 26)

Entendemos que a utilização de jogos no cenário pedagógico contemporâneo, além de englobar mais de uma linha de pensamento a respeito da relação jogo/educação, também se caracteriza pela maior compreensão das características naturais do jogo como potencialidades educativas. A frivolidade e a incerteza, por exemplo, não deveriam mais ser temidas pelo risco de que a aula 'saia do controle' dos educadores, mas sim bem aproveitadas para que tenhamos a oportunidade de conhecer resultados que vão além daqueles planejados, considerando os "erros" como momentos de aprendizagem também.

Neste caso, a literatura específica aponta que o jogo, utilizado no ensino de Biologia, traz inúmeras vantagens uma vez que tende a retirar os estudantes da passividade e os colocar em situações de sujeitos da construção de seu próprio conhecimento.

Sendo assim, ao pensar na avaliação como algo processual o jogo pode assumir um importante papel quando proposto para que os estudantes o elaborem, fazendo parte de um processo em que os meios serão mais importantes que o próprio fim, como sugere Hoffmann (2011) a respeito da avaliação.

Procedimentos Metodológicos

A trajetória metodológica da pesquisa, de caráter qualitativo, procurou seguir a perspectiva de se traduzir em caminhos cuidadosamente escolhidos a fim de proporcionar critérios seguros de compreensão dos fenômenos educacionais a que nos propusemos

investigar. É importante ressaltar que não entendemos 'método' como algo abstrato, mas, de acordo com Gatti (2002), o método de uma pesquisa se revela em nossas ações e na forma como organizamos o nosso trabalho investigativo. Nesse sentido, optamos por analisar os resultados da pesquisa por meio da Análise Textual Discursiva.

A pesquisa foi realizada em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação – CEPAE, da Universidade Federal de Goiás - UFG, localizado no município de Goiânia-GO, no Brasil. Para a realização da pesquisa foi trabalhado com o conteúdo de "Relações Ecológicas entre os Seres Vivos", da área de Ecologia.

Foi proposto aos estudantes para que elaborassem seus próprios jogos didáticos baseados em jogos já existentes ou criando jogos inéditos de sua preferência, para adaptarem ao conteúdo em questão. Para isso, os estudantes foram organizados em seis equipes em cada turma, sendo que cada equipe continha cinco ou seis participantes.

A elaboração dos jogos foi planejada com a equipe pedagógica da escola, acompanhada pela professora responsável pelas turmas e pela pesquisadora, durante parte das aulas de Biologia. A professora iniciava as aulas explicando o conteúdo de Ecologia, com os estudantes já dispostos em suas equipes, e a segunda parte da aula era reservada para que eles pudessem discutir e trabalhar suas ideias para os jogos.

A elaboração dos jogos ocorreu com o acompanhamento durante três aulas com a turma 3º B, e, quatro aulas com a turma 3º A. Esses momentos de elaboração dos jogos foram filmados e, ao final, realizou-se uma apresentação dos jogos, unindo as duas turmas de 3º ano. Este momento de apresentação dos jogos foi dedicado à explicação, por cada equipe, do jogo que foi produzido.

Todo o conteúdo de áudio foi transcrito e, juntamente com o conteúdo de imagem, serviram para constituírem os dados de pesquisa.

É importante reiterar que a nossa metodologia não pretendia delimitar previamente os possíveis tipos de avaliação da aprendizagem que aconteceriam durante a atividade. Ao contrário, nosso propósito foi o de olhar para o processo depois de realizado e, embasados em nosso aporte teórico de Jogos Didáticos e de Avaliação da Aprendizagem, apresentar algumas possibilidades, que imergiram aos nossos olhos, de se realizar avaliações dos estudantes por meio da elaboração dos jogos.

Resultados e Discussões

As equipes de estudantes elaboraram doze jogos ecológicos, sendo seis jogos em cada turma do terceiro ano. Os jogos são, em sua maioria, do tipo tabuleiro e eletrônico.

Optamos por utilizar uma forma pessoal de classificação, distribuindo os jogos em três classes distintas: Jogos de Perguntas e Respostas, Jogos de Raciocínio e Jogos de apresentação do conteúdo. Por meio do quadro 1, é possível verificar como os jogos foram divididos entre as categorias.

Quadro 1 – Classificação dos jogos desenvolvidos pelos estudantes.

JOGOS DE PERGUNTAS E RESPOSTAS	JOGOS DE RACIOCÍNIO	JOGOS DE APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO
Perbio Eco-perfil Roda a roleta ecológica Dominó Centopeia Jogo esportivo Sobre-Desce	Cara-a-cara Jogo das relações Eco-War	Biogame Damas

O critério utilizado para agrupar esses jogos nas categorias citadas foi a análise da proposta de cada jogo no que diz respeito a relação entre o conteúdo de Ecologia e seus jogadores. Ou seja, observamos se o jogo foi produzido para que o conteúdo fosse aprendido enquanto as pessoas jogam, ou para que os conhecimentos previamente trabalhados fossem aplicados durante o jogo. Esta perspectiva de classificação foi uma forma encontrada para que nos aproximássemos mais do foco da pesquisa em avaliar os estudantes por meio da elaboração dos jogos.

A apresentação da atividade de elaboração dos jogos gerou nos estudantes algumas dúvidas, tanto no início do processo como no seu desenvolvimento, o que nos permite considerar que houve interesse pelo que foi proposto, pois a dúvida é motivada por algo que se pretende conhecer/saber melhor.

O conteúdo proposto para a elaboração dos jogos, "As Relações Ecológicas entre os Seres Vivos", se demonstrou adequado para se pensar em jogos na medida em que os estudantes demonstraram interesse pelo mesmo. No entanto, pensamos que a elaboração de jogos pode ser proposta com qualquer conteúdo biológico, desde que o processo seja muito bem mediado pelo professor.

Apesar de a maioria dos jogos elaborados por eles ser do tipo Tabuleiro, verificamos que cada grupo colocava em seu jogo a sua 'marca', sendo a 'personalidade' do grupo registrada na elaboração do jogo. Sendo assim, a liberdade que enfatizamos como característica essencial do jogar revela-se aqui como um componente importante para que o adolescente envolva-se nas atividades de forma espontânea.

Como autores, os estudantes se sentiram responsáveis por elaborar jogos em que os jogadores, de fato, aprendessem o conteúdo de ecologia jogando ou praticassem aquilo que aprenderam previamente. Percebemos essa preocupação em discursos de estudantes, tais como:

- *A gente não vai colocar exemplo do livro que é pra pessoa pensar mais (B1B)¹.*
- *A gente quer fazer um jogo bem... igual a gente falou, fácil pra aprender e que não foge muito do real (B4A).*

¹ Para preservar a identidade dos estudantes e identificá-los na pesquisa utilizamos as siglas que os relacionam com a Turma e a Equipe a que pertenciam.

Por meio disso, inferimos que a elaboração dos jogos educativos permitiu também aos estudantes a simulação da função de educadores, levando-nos a concluir que, aqueles que assim procederam, precisaram entender o conteúdo estudado de forma a se tornarem aptos a mediar o conhecimento de outrem, legitimando assim a atividade como proposta de avaliação do aprendizado. Isso é perceptível, ainda, em outra fala de um estudante que demonstra interesse em aprender o conteúdo para que o jogo didático seja elaborado: “É, porque a gente tem que estudar o conteúdo pra saber o que tem que por” (B6A).

Em muitos momentos do processo elaborativo percebemos os estudantes se autoavaliando, chegando a conclusão que eles ainda não sabiam muito bem o conteúdo que estavam querendo trabalhar no jogo. A autoavaliação é importantíssima quando se pensa em um processo ativo de aprendizagem.

Acreditamos que o diagnóstico da compreensão que os estudantes tem sobre os conteúdos e a mediação da construção do conhecimento, que ainda não foi bem estruturado, configuram-se em instrumentos significativos e possíveis de serem utilizados pelos professores dentro da realidade e criatividade de cada um.

Apesar da intensa relação existente entre os estudantes e os meios tecnológicos para a elaboração dos seus jogos, observamos que estes ainda dependem muito do livro didático para realizarem suas pesquisas. Por meio de algumas falas dos estudantes, podemos perceber a confiança que muitos deles depositam no livro didático que lhes é oferecido como fonte de informação segura para suas pesquisas:

- *Aí vai ter a palavra que vai ser um dos conceitos do capítulo, e a dica vai ser a definição desse conceito (A6A).*

- *E as perguntas vão estar relacionadas ao capítulo do livro (B1B).*

- *(...) mais aquelas perguntas sobre o tema porque nossa ideia é englobar todo o capítulo (B2A).*

Embora o ambiente lúdico se caracterize pela iniciativa e liberdade criativa e de expressão, consideramos que seja importante o direcionamento do professor, com respeito ao conteúdo e às fontes alternativas ao livro didático, para a busca de conhecimento sobre determinado tema. Vejamos que isso não significa cercear a iniciativa do estudante, mas sim orientá-lo para que construa seus conhecimentos livres de equívocos provenientes do senso comum. A participação do professor, nesta etapa, de preparação e orientação do estudante é fundamental para a sua autonomia, e o jogo didático é uma ótima oportunidade por unir as características do lúdico com as propostas pedagógicas mediadas pelo educador. Deste modo, a avaliação da aprendizagem se dá como um processo construtivista como sugere Hoffmann.

Observamos a apropriação do conhecimento pelos estudantes e conseqüente contextualização deste conhecimento em situações práticas. Escolhemos um momento educativo, que foi gerado espontaneamente por meio de uma dúvida do estudante A3A do grupo A3, para ilustrar essa possibilidade avaliativa. O diálogo começa quando o estudante pergunta:

- *Precisa deixar as relações especificadas? (A3A)*

- *Sim. (Professor-pesquisador)*

- *Ah não! Não, não... (A3A)*

- *Me fala direito o que você quer fazer (Professor-pesquisador)*

- *Por exemplo: (Ele lê na carta) "Jumento, você encontrou uma égua pocotó (risos). Só que você é estéril" Aí eu vou falar: ande duas casas. Porque ele não se distraiu, ele não se reproduz... Não precisa então falar: "Relação de reprodução" não né? (A3A)*

- *Me fala um outro exemplo (Professor-pesquisador)*

- *"Jumento você encontrou um homem que está te usando de carga, fique uma rodada sem andar". Porque está tendo a relação, a gente só não está falando qual é.*

- *Então não precisa não (Professor-pesquisador).*

A dúvida sobre especificar ou não as Relações Ecológicas nas cartas do jogo nos permitiu confirmar a compreensão que os estudantes deste grupo obtiveram do conteúdo. Eles escolheram um jogo que gostavam, designaram um personagem do seu agrado e elaboraram o jogo baseados em situações em que esse personagem se relacionaria, de diversas formas, com outros seres vivos. Este tipo de avaliação nos oferece um diagnóstico do conhecimento desses estudantes.

Os estudantes não demonstraram um conhecimento inerte, decorado e sem contextualização. A aplicação do tema em situações práticas é um reflexo de uma aprendizagem que Luckesi (2011) chama de *Aprendizagem ativa*. Para o autor "A aprendizagem ativa é aquela construída pelo educando a partir da assimilação ativa dos conteúdos socioculturais. Isso significa que o educando assimila esses conteúdos, tornando-os seus, por meio da atividade de internalização de experiências vividas. O educando se desenvolve à medida que torna propriamente suas as experiências vividas. Não basta o educando reproduzir reflexamente as informações que a ele forem confiadas. É preciso que as compreenda, as manipule e as possa utilizar de modo flexível, transferível, multilateral" (p.151).

Nesse sentido, o acompanhamento da atividade de elaboração dos jogos didáticos, assim como de todas as atividades feitas com o objetivo de avaliar os conhecimentos dos estudantes, deve ser realizado com a perspectiva de continuidade. O desafio provocado pelo professor, a reflexão em conjunto, e o favorecimento do "vir a ser", de que Hoffmann trata, tornam-se alguns dos aspectos fundamentais para o alcance do principal objetivo da escola, que é o aprendizado dos estudantes.

Percebemos que existe uma preocupação com o exame vestibular na elaboração de jogos de perguntas e respostas, principalmente no "Perbio", em que eles colocam inclusive a fonte do vestibular do qual algumas questões foram retiradas. Consideramos muito interessante e legítima essa interação que os estudantes fizeram entre o jogo e o vestibular. Isso demonstra que eles acreditam ser possível utilizar o jogo como uma "ferramenta"

de estudo, coincidindo com a nossa proposta de união do jogo com a aprendizagem e avaliação de conteúdos biológicos, onde nem o jogo é só lúdico e nem a aprendizagem ou a avaliação se dá de forma tão séria que não permita o prazer proveniente dos jogos. No entanto, também nos demonstra que os exames de ingresso no Ensino Superior estão nos primeiros lugares em ordem de importância para os estudantes, e que, como estes exames são de aferição do conhecimento por meio de testes optativos e escritos, pode ser que eles entendam que esta é a única maneira de se avaliar que exista.

Na análise dos dados percebemos que a utilização da elaboração de jogos didáticos com propósitos avaliativos é possível visualizar a avaliação mediadora e a avaliação diagnóstica. A mediação se faz presente principalmente na etapa de ensino e aprendizagem do conteúdo, em que o jogo foi concomitantemente elaborado pelos estudantes por meio da mediação tanto da professora da turma quanto da professora pesquisadora. O diagnóstico pode ser identificado no momento em que os próprios estudantes diagnosticam que precisam estudar determinado conteúdo para conseguirem elaborar determinada situação do jogo.

Por meio das reflexões feitas sobre avaliação mediadora, vemos o jogo como uma oportunidade de potencializar esse campo avaliativo, representando para nós um caminho em potencial: a ponte, ao invés do obstáculo. Afinal, a avaliação, quando lúdica, prazerosa e espontânea, pode servir e muito aos objetivos educacionais, proporcionando ao educador, ainda, a oportunidade de conhecer e valorizar mais seus estudantes, entender o que ainda não ficou claro na aprendizagem destes e direcionar melhor o seu ensino.

A liberdade de aplicação do conteúdo em situações e jogos de sua preferência fez com que os estudantes se expressassem de forma mais espontânea e ampla do que o fariam ao responder questões de uma prova escrita, por exemplo. O modo de se expressarem e relacionarem nas equipes nos aponta que o processo de elaboração dos jogos permite avaliar atitudes, comportamentos e valores dos estudantes, algo que não é avaliado nas avaliações tradicionais que visam apenas ao aprendizado do conteúdo. Esta possibilidade avaliativa é fundamental para que o professor conheça melhor os seus estudantes e planeje suas aulas de modo que as mesmas extrapolem apenas a questão conceitual.

Outro aspecto importante de se destacar foi a observação de que, em muitos momentos do processo, os estudantes se interagem de modo lúdico, não parecendo que estavam em uma aula de Biologia. A ludicidade é um elemento pouco explorado no processo de ensino-aprendizagem, talvez, porque muitos professores desconhecem a leveza que a mesma dá ao processo.

É importante considerar que no século XXI não há espaço para uma Educação arraigada em modelos de séculos passados. Não há espaço para continuarmos avaliando nossos estudantes apenas pelo resultado direto de uma aplicação de um teste quantitativo de verificação da aprendizagem. Deste modo, a elaboração de jogos por parte dos estudantes nos demonstrou ser um recurso que nos permite avaliar os estudantes em diferentes aspectos e concepções avaliativas, podendo caminhar para um tipo de avaliação formativa dentro de sala de aula.

Conclusões

Concluimos que a proposta de uma avaliação lúdica reforça a necessária renovação de postura do professor frente ao aprendizado dos jovens e adolescentes. Neste contexto, o protagonismo se traduz ainda em liderança para promover a mediação dos conhecimentos, ao mesmo tempo em que se considera o estudante em sua essência, sua forma de entender e produzir cultura e conhecimento em sala de aula.

A aplicação dos jogos faz emergir seu potencial avaliativo, seja de forma diagnóstica, seja de forma formativa, cabendo ao professor cuidado e atenção aos resultados oriundos das discussões durante o jogo ou como no caso, durante a elaboração dos jogos pelos estudantes.

Assim como nós professores não podemos e não gostamos de sermos avaliados por índices educacionais que transformam a Educação em números e nos culpabiliza pelos males da Educação, não podemos continuar avaliando nossos estudantes apenas pelo que eles conseguem demonstrar em um teste frio e distante de suas potencialidades e interesses. É preciso avançar e o jogo se apresenta como uma possibilidade.

Referências Bibliográficas

- Brasil. (1996). Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 de dezembro de 1996.
- Caillois, R. (1990). Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem. Lisboa: Cotovia.
- Gatti, B. A. (2002). A construção da pesquisa em educação no Brasil. Brasília: Plano Editora.
- Hoffmann, J. M. L. (2011). Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista. (40 Ed). Porto Alegre: Mediação.
- Huizinga, J. (2001). Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura. São Paulo: Editora Perspectiva.
- Luckesi, C. C. (2011). Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. (22 Ed). São Paulo: Cortez.

Produção textual em forma de história em quadrinhos (HQ) para verificação de aprendizagem em química, biologia e matemática

Amanda Bobbio Pontara
Aminadabe Farias de Aguiar
Emerson Fraga Comério

258

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta de verificação de aprendizagem pela elaboração de Histórias em Quadrinhos (HQs) dos conteúdos de História da Química, Progressão Geométrica e Aritmética, e Relações Ecológicas, trabalhados nas disciplinas de Química, Matemática e Biologia respectivamente. Neste sentido, para embasamento da pesquisa, foi utilizada a formação de conceitos proposta pela Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel. Para a coleta de dados foram analisadas HQs elaboradas pelos alunos do Ensino Médio no primeiro trimestre do ano letivo de 2018. A análise de desempenho do processo avaliativo da produção das HQs foi realizada por meio de parâmetros previamente elaborados. Os resultados obtidos revelam que a HQ, além de fazer parte do cotidiano dos alunos, apresenta-se como uma metodologia pedagógica eficaz, podendo ser utilizada para avaliar os discentes de forma qualitativa, contribuindo para que o professor consiga detectar se a aprendizagem ocorreu de maneira significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Ausubel. Ensino de Ciências. Ensino de Matemática.

Textual production in the form of history in comics (HQ) for checking learning in chemistry, biology and mathematics.

Abstract: This work presents a proposal for verification of learning by elaborating Comics Stories (HQs) of the contents of History of Chemistry, Geometric Progression and Arithmetic, and Ecological Relations, worked in the disciplines of Chemistry, Mathematics and Biology respectively. In this sense, to support the research, the concept formation proposed by David Ausubel's Theory of Meaningful Learning was used. For data collection, HQs prepared by high school students in the first quarter of the 2018 school year were analyzed. The performance analysis of the HQs production evaluation process was carried out using previously prepared parameters. The results obtained reveal that HQ, in addition to being part of the students' daily lives, presents itself as an effective pedagogical methodology, which can be used to evaluate students in a qualitative way, contributing for the teacher to be able to detect if the learning occurred in a significant.

Keywords: Meaningful Learning. Ausubel. Science teaching. Mathematics teaching.

1 Introdução

A avaliação é de fundamental importância no processo educacional e pode ser feita de diversas maneiras. Ela deve ser contínua, podendo o



professor fazer uso de estratégias avaliativas que deem liberdade para o aluno aprender e que possam ser utilizados para comparar o que se pretendia alcançar com o que de fato foi alcançado (SANT'ANNA, 1995; FERNANDES 2008).

Para o professor avaliar o aluno de modo satisfatório é necessário diversificar os métodos de avaliação, fazendo uso de estratégias pedagógicas que permitam acompanhar a construção do conhecimento de cada discente, identificando suas limitações para que venham progredir de maneira significativa (RABELO, 2009).

Assim, diversificar os instrumentos avaliativos é uma das alternativas para verificar as dimensões da aprendizagem dos alunos, tendo a função de coletar um maior número de informações úteis sobre a aprendizagem dos discentes (SILVA, 2013). Nesse sentido, este trabalho apresenta a utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) como estratégias avaliativas do processo de ensino e aprendizagem de Química e Biologia das primeiras séries e Matemática das segundas séries numa Escola Estadual de Ensino Médio, do município de Linhares, Estado do Espírito Santo, visando novas possibilidades de verificação do aprendizado dos alunos.

Os objetivos específicos dessa estratégia de ensino foram: incentivar os alunos a produzirem HQs focando o estudo e pesquisa da vida dos principais atores históricos da Química, reconhecendo o processo de construção histórica dos conceitos científicos relacionados aos modelos atômicos; em Biologia, esperava-se que os alunos expressassem sua compreensão sobre o conteúdo das Relações Ecológicas presentes nas cadeias alimentares; em Matemática o objetivo das HQs foi verificar a aprendizagem dos conceitos de Progressão Aritmética (PA) e Progressão Geométrica (PG). Além disso, teve como proposta estimular a aceitação dos alunos pela produção de HQs enquanto estratégia de avaliação da aprendizagem.

No contexto de desenvolvimento intelectual a escola tem papel importante na produção de conhecimento, incentivando o aluno a ir além da memorização de conteúdos; ele “deve se sentir desafiado pelo jogo do



conhecimento. Deve adquirir espírito de pesquisa e desenvolver a capacidade de raciocínio e autonomia” (BRASIL, 1999 p. 267).

De acordo com Reigada e Reis (2004), a atividade intelectual valorizada no processo de aprendizagem com significado deixa de ser a memorização para ser a compreensão, a apropriação ativa, consciente e significativa dos conhecimentos, o que corrobora com o que é apresentado na Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1982) em que a aprendizagem torna-se mais significativa, conforme novos conteúdos são incorporados às estruturas de conhecimento do aluno, adquirindo significado para ele a partir da relação com o conhecimento que ele já sabe. Caso contrário, a aprendizagem se torna mecânica e repetitiva, pois foi menos incorporada, com pouco significado e atribuição do que se estudou, e o novo conteúdo passa a ser armazenado de maneira isolada ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva.

Com as HQs espera-se que os alunos expressem sua compreensão sobre os conceitos debatidos e estruturados em aula, associando aspectos visuais e expressões linguísticas como forma de organização esquemática do conhecimento (PAZ; SOUZA, 2016). Pois, diante da prática pedagógica percebeu-se que os alunos tendem a rejeitar atividades que propõem a redação de textos mais tradicionais, tais como resumos, dissertações, e relatos em prosa. Entretanto, a proposição da criação de uma HQ permitirá que o aluno se sinta mais a vontade para expressar-se com sua própria linguagem.

2 Desenvolvimento

Para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002), em um processo de investigação científica, não existem metodologias boas ou más, mas adequadas ou inadequadas, e no presente estudo o método que mais se adequou foi o qualitativo, pois visou uma contribuição social onde os pesquisadores procuram entender o fenômeno segundo as perspectivas dos participantes da situação estudada (MARCONI; LAKATOS, 2011).

Também se trata de uma pesquisa exploratória, uma vez que foi desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de



determinado fato, que no caso deste trabalho diz respeito à verificação de aprendizagem de conteúdos teóricos de Química, Biologia e Matemática por meio da exposição de ideias na forma de HQs. Esse tipo de pesquisa é realizado, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionais (GIL, 1999).

2.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

Cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para a atribuição de outros significados (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 13).

Ausubel trata a aprendizagem, segundo o *constructo cognitivista*¹, como um processo de armazenamento de informação, condensação em classes de conhecimentos, incorporados a uma estrutura na mente do indivíduo, de modo que possa ser utilizada em momentos posteriores. Para ele a aprendizagem significa habilidade de organização das informações e integração do material na estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2016).

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para as novas ideias e conceitos (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 14).

A *Aprendizagem Significativa* acontecerá quando o aluno conseguir significar um conhecimento maior a partir de um conhecimento menor preexistente em sua estrutura cognitiva. Processo que Ausubel chamou de ancoragem, sendo o conhecimento menor chamado por ele de subsunçor.

Essa aprendizagem se processa quando o material novo, os novos conhecimentos, que apresentam uma estrutura lógica, interage com os conceitos relevantes e inclusivos, disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por

¹ A *Psicologia cognitivista* preocupa-se com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 13).



ele assimilados. O indivíduo precisa ter algum conhecimento prévio das novas aprendizagens, para que o novo possa ter ancoragem e passe a fazer sentido para ele.

Os cognitivistas sustentam que a aprendizagem de material potencialmente significativo é, por excelência, um mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de ideias e informações de um corpo de conhecimento, a posse de habilidades que tornam possível a aquisição, retenção e aparecimento de conceitos na estrutura cognitiva, é que capacitará o indivíduo a adquirir significados' (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 15).

“A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *subsunoeres relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende” (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 17). Essa estrutura cognitiva significa uma hierarquia de subsunoeres, as abstrações da experiência do indivíduo.

Ao propor as HQ's como verificação da aprendizagem, o professor espera que os alunos trouxessem consigo os conhecimentos sobre os assuntos abordados e ao esquematizarem seus quadrinhos façam assimilação e acomodação dos conceitos em questão. Como as HQ's, geralmente, fazem parte do cotidiano desses estudantes, acredita-se que contribuirão para significação dos conceitos científicos. A HQ bem elaborada é reflexo da aprendizagem significativa alcançada pelos indivíduos envolvidos em sua elaboração.

2.2. Breve Histórico das HQ's e utilização em sala de aula

Atualmente as histórias em quadrinhos (HQ's) fazem parte do cotidiano das pessoas. Estão nos jornais, nas revistas, nos livros, na internet, nas provas do vestibular tradicional, nos concursos públicos e até no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (TAVARES JÚNIOR, 2015, p. 440).

As tirinhas, geralmente com três quadros, provavelmente pelo pouco espaço disponível, surgiram nos jornais americanos do início do século passado. No Brasil, as primeiras obras publicadas na forma de HQ's ocorreram no final do século XIX, ganhando destaque no início do século seguinte, com a publicação, em 1905, da revista em quadrinhos O Tico-Tico. Em 1960, foi lançado dois volumes de História do Brasil em quadrinhos, pela editora Ebal. A



partir daí essa forma de narrativa ocupou-se de temas de nossa cultura, como o exemplo da Reciclagem (maneira correta de se praticar o 3R- Redução, Reutilização e Reciclagem), a Ecologia (publicação da editora Brasiliense, em 92), o meio rural (com destaque para os gibis do personagem Chico Bento, desenvolvido por Maurício de Souza e publicado pela editora Globo) e a implicação para uma visão crítica sobre a Ciência e a ética no fazer científico (TAVARES JÚNIOR, 2015).

Atualmente as HQ's, buscam responder a outros anseios, como reflexão crítica de temáticas relacionadas à saúde, a sexualidade, ao controle de natalidade, ao preconceito com a terceira idade, a higiene, ao consumo de drogas, a domesticação dos animais e a questões ecológicas (TAVARES JÚNIOR, 2015).

A parceria das HQ's com a educação científica ocorreu desde 1950, com o lançamento das revistas *Ciência em quadrinhos* e *Enciclopédia de Quadrinhos*. Em 1959, Ziraldo lança a revista *Pererê*, com ênfase na cultura popular e na fauna brasileira' (TAVARES JÚNIOR, 2015, p. 441). Segundo Tavares Junior (2015) uma publicação da editora Abril de 1990, intitulada *Proteus -A aventura da ciência em quadrinhos -* buscava no aluno o desenvolvimento do futuro cientista e a valorização do pensamento científico e da Ciência.

Para o autor citado, as HQ's possibilitam exercitar a criatividade, a imaginação, a análise e a reflexão acerca das temáticas abordadas, contribuindo para a apropriação do conhecimento científico. São capazes de dar suporte às diversas disciplinas escolares, de maneira interdisciplinar, reflexiva e prazerosa, podendo servir como recurso a ser utilizado em sala de aula e em tarefas de casa (TAVARES JÚNIOR, 2015).

2.3 Metodologia

As atividades foram desenvolvidas em uma Escola Estadual de Ensino Médio por ocasião da percepção da professora de química, ao lecionar para



dez primeiras séries, com cerca de 400 alunos, um particular interesse de muitos desses alunos por “mangá”².

Pensando em uma forma de verificar a compreensão de seus alunos sobre a História da Química, a professora pensou em associar o interesse deles pelo “mangá” à expressão do conhecimento por meio das HQs. Ao apresentar sua ideia a dois professores de biologia e matemática, eles também se interessaram e resolveram utilizar a metodologia pedagógica de HQ para verificação de conhecimento dos alunos em Ecologia e Progressão Aritmética e Geométrica. Os três profissionais perceberam que essa proposta poderia tornar os conceitos científicos mais acessíveis aos alunos do Ensino Médio, bem como mais lúdico e prazeroso, além de contextualizados, buscando uma maior interação e familiaridade entre o aluno e o conteúdo através de imagens, escrita, narração e raciocínio lógico e sequencial.

2.3.1 A utilização de HQs como verificação de aprendizagem em Química

A professora introduziu o conteúdo de História da Química. Das concepções sobre a matéria da Grécia antiga até o desenvolvimento do modelo atômico de Niels Bhor utilizando como metodologia a apresentação dos vídeos da série “Mundos Invisíveis”, disponíveis na plataforma de compartilhamento de vídeos *Youtube*³. Ao final de cada fase histórica havia um debate sobre a evolução da ciência química em cada período, bem como as contribuições de cada personagem para o desenvolvimento da ciência.

Conectando o desenvolvimento histórico químico construiu-se um Mapa Conceitual⁴ baseado em uma linha do tempo conforme a imagem da Figura 1.

² Nome dado para as História em Quadrinhos japonesas, que são caracterizadas por serem lidas da direita para a esquerda, ao contrário das convencionais HQs ocidentais.

³ Disponível em <https://editorajbc.com.br/mangas/inf/o-que-e-manga/>. Acesso: 05/06/20. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=d8aTgIAMkCE>. Acesso: 28/02/20.

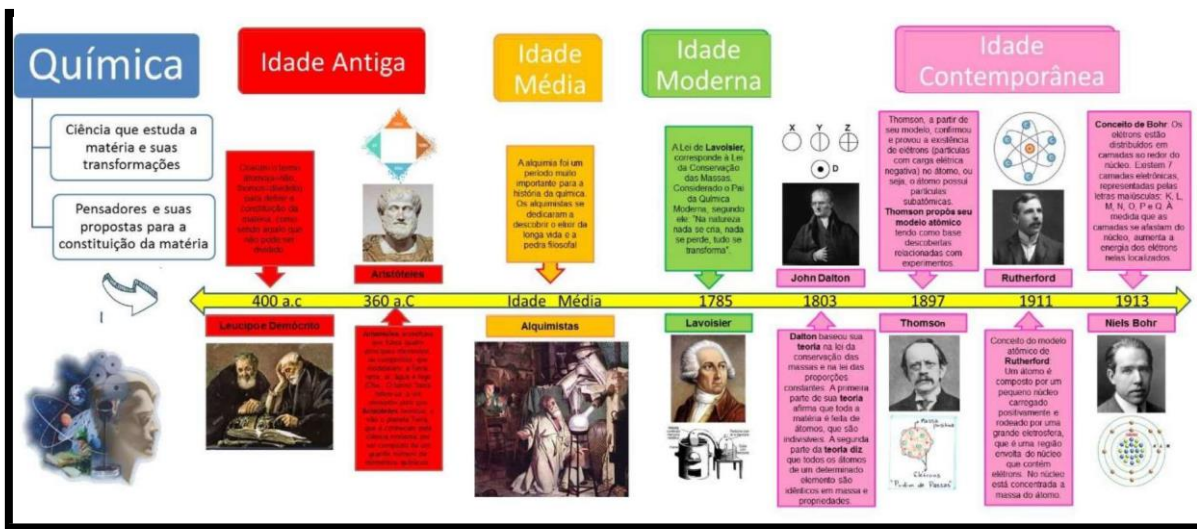
⁴ *Mapas Conceituais* são representações em forma de gráfico, que indicam relações entre palavras e conceitos, em uma espécie de conhecimento organizado na forma de proposições, em sequência lógica, utilizado para facilitar a ordem hierárquica de determinado conteúdo abordado, facilitando a aprendizagem. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300010. Acesso: 05/06/20.



Pensando em avaliar o aprendizado dos alunos das primeiras séries da sobre os Tópicos da Matriz de Competências e Habilidades de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias–Ensino Médio (BRASIL, 2015), nos seguintes critérios:

- Eixo cognitivo – Norma culta da Língua Portuguesa fazendo uso das linguagens matemática, artística e científica.
- Competências – Compreensão das ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Habilidades – Identificação das transformações de ideias e termos científico-tecnológicos ao longo de diferentes épocas e entre diferentes culturas; A professora de química propôs que os alunos expressassem sua compreensão sobre o conteúdo estudado na forma do gênero textual história em quadrinhos, tirinha ou charge.

Figura 1 - Mapa conceitual sobre a História da Química construído em debate. Acervo Pessoal.



Para o desenvolvimento do processo a professora explicou o objetivo do trabalho e a conceituação do gênero textual utilizado (HQs) para a confecção do mesmo. Esta conceituação se deu através da exemplificação de outras HQs e em parceria com os professores de língua portuguesa, para que os alunos tivessem como base para a produção das suas. A seguir, os alunos foram organizados em trios e sortearam-se os personagens conforme a organização a seguir:

- História 1(H1) - Atomistas Demócrito e Leucipo; Empédocles e Aristóteles.
- História 2(H2) - Atomistas Demócrito, Leucipo e Dalton.
- História 3(H3) - Paracelso e Lavoisier.
- História 4(H4) - Robert Boyle e Aristóteles.
- História 5(H5) - Lavoisier e Jhon Dalton
- História 6(H6) - Marie Curie, Pierre Curie e Ernest Rutherford.
- História 7(H7) - *Joseph John Thomson*, Ernest Rutherford e Niels *Bohr*
- História 8(H8) - Jhon Dalton e Ernest Rutherford.
- História 9(H9) - Lavoisier e Aristóteles.
- História 10(H10) - Ernest Rutherford e Niels *Bohr*.

Os alunos deveriam pesquisar sobre a vida dos personagens e qual foi sua contribuição para a química. Diante da compreensão dos fatos a proposta era elaborar uma história em que os personagens dialogassem em primeira pessoa sobre suas teorias e proposições químicas.

A escolha dos grupos de personagens se deu através da organização dos cientistas por ideologias similares como nas histórias H1 e H2 em que os pensadores acreditavam na teoria atômica; complementares como H5, H6, H7, H10 em que as teorias se complementavam em relação aos conceitos propostos; ou conflitantes como H3, H4, H8 e H9 nesses casos as teorias divergiam em relação ao que propunham para a constituição da matéria. Em todo agrupamento de personagens, propôs-se que a organização dos atores representasse uma continuidade do processo histórico de construção do conhecimento científico, através da corroboração e/ou crítica de um ator para com outro, visando mostrar para o aluno o processo científico e histórico de investigação e descobertas.

Foram avaliados nesse trabalho: a compreensão dos alunos sobre as contribuições de cada cientista para a química, assim como a criatividade ao elaborarem o enredo da história, o uso da linguagem, a capacidade de dialogarem sobre e com as ideias de cada personagem e a qualidade artística e técnica do trabalho.



2.3.2 A utilização de HQs como verificação de aprendizagem em Biologia

Assim como a professora de química, o professor de biologia desenvolveu a atividade de elaboração de HQs com a finalidade de avaliar o aprendizado dos alunos das primeiras séries sobre os Tópicos da Matriz de Competências e Habilidades de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias – Ensino Médio (BRASIL, 2015) dentro dos mesmos critérios. Porém, o conteúdo avaliado em biologia foi sobre as Relações Ecológicas entre os seres vivos.

Os alunos após serem apresentados aos diferentes tipos e conceitos básicos de Relações Ecológicas harmônicas, desarmônicas, intraespecíficas e interespecíficas, bem como os conceitos de equilíbrio ecológicos no fluxo de energia e matéria nos ecossistemas, deveriam em duplas, elaborar uma HQ na forma de charge que representasse uma Relação Ecológica. A exigência que a produção da charge fosse inédita e representasse com criatividade e inovação o conceito biológico pretendido.

Com o objetivo de avaliar a verificação dos conceitos estudados em biologia, após a produção das charges pelas duplas, elas foram numeradas, mas sem revelar qual tipo de Relação Ecológica representava, e, então as duplas iam trocando as charges entre eles, de forma que pela linguagem artística de seu conteúdo, eles deveriam nomear qual tipo de Relação Ecológica elas representavam, em um circuito das charges entre as duplas, de maneira que todas as duplas avaliariam todas as charges. No final, todas as charges foram digitalizadas, e em forma de um painel, foram expostas e comentadas, sendo que os próprios alunos debatiam os conceitos das diferentes Relações Ecológicas, através do próprio material produzido por eles.

2.3.3 A utilização de HQs como verificação de aprendizagem em Matemática

Na disciplina de Matemática a professora solicitou um trabalho de pesquisa para seus alunos das segundas séries do Ensino Médio em que eles iriam:

- Pesquisar o que é PA e PG;
- Identificar a diferença entre PA e PG;



- Identificar como encontrar o décimo termo de uma sequência, quando:

a) a PA tem o primeiro termo igual a -2 e a razão igual a 5.

b) a PG tem o primeiro termo igual a 3 e a razão igual a 3.

- Pesquisar como calcular a soma de dez termos das sequências anteriores (a e b);
- Diante das concepções formuladas, em duplas, elaborar uma HQ com no mínimo 10 quadros.

Diferente dos professores de química e biologia, a professora de matemática estipulou uma quantidade mínima de quadros e também determinou que os alunos utilizassem as tecnologias digitais *on-line*, como *pixton*⁵ e *toondoo*⁶, para construir suas HQs.

3 Apresentação e análise dos resultados

Os professores das três disciplinas adotaram como critérios de avaliação das HQs:

- *Criatividade*: as HQs deveriam explorar a inovação como característica criativa, sendo inédita e que despertasse o interesse prévio dos leitores.
- *Fidelidade aos conceitos estudados*: os diálogos e enredo das HQs deveriam seguir a lógica científica dos conteúdos propostos e estudados em cada componente curricular.
- *Erros de grafia*: foram avaliados erros de gramática e ortografia nos diálogos, que poderiam afetar a compreensão e interpretação das HQs.
- *Arte*: como características de uma HQ, deveriam ter balões de variados tipos e formas que mostram os diálogos dos personagens ou suas ideias, apresentar elementos básicos de

⁵ Disponível em: <<https://www.pixton.com/br/>>. Acesso em 25 de out. 2019.

⁶ Disponível em: <<http://toondoo.com/>>. Acesso em 25 de out. 2019.



narrativa, tais como personagens, enredo, lugar, tempo e desfecho, além de uma sequência de imagens que montam uma cena.

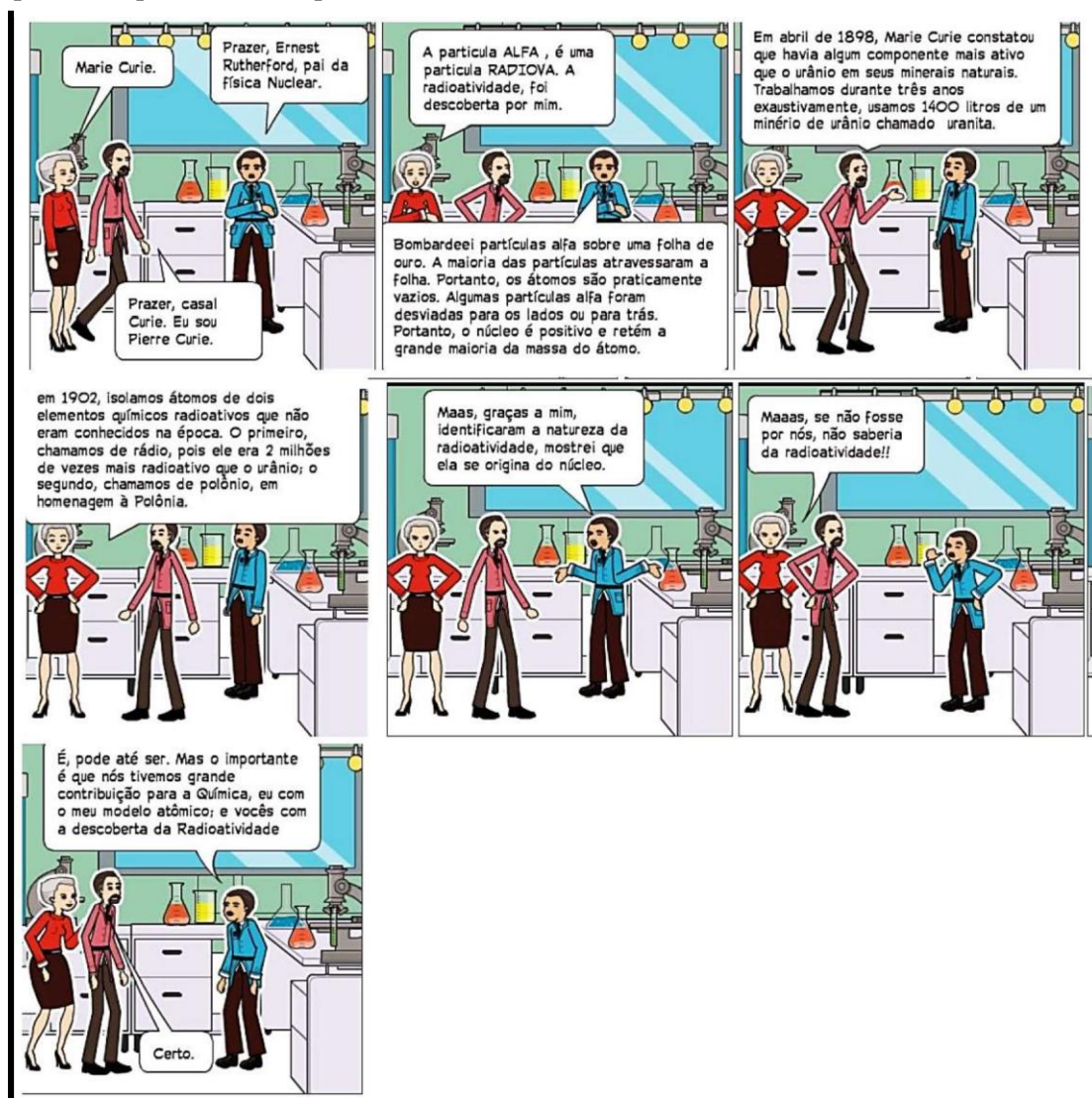
Figura 2 -Quadro de Avaliação das HQs adotados pela professora de química, para avaliar as HQs produzida pelas primeiras séries do Ensino Médio. Acervo Pessoal.

Tem a	Critérios					Pontuaçã o
	Criatividad e	Fidelidade à teoria	Erros de Grafia	Arte	Diálogo	
H1	Red	Yellow	Green	Green	Red	2+
H2	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	2+
H3	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	2+
H3	Yellow	Green	Red	Yellow	Red	2+
H4	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	2+
H5	Green	Green	Green	Green	Green	5+
H6 ¹	Green	Green	Green	Green	Yellow	5+
H6 ²	Green	Green	Green	Green	Green	5+
H7	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	2+
H7	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	4+
H8	Green	Green	Green	Green	Green	5+
H9	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	1+
H10	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	2+

Na avaliação dos resultados das HQs produzidos na disciplina de Química, a professora criou uma tabela em que a cor vermelha identificava critérios com problemas graves, amarela indicava problemas de caráter intermediário e verde para critérios que estavam dentro do esperado, e adotaram a pontuação de 1 a 5 positivos para avaliação, sendo 1 para aqueles que não atenderam ao que se esperava dentro dos critérios adotados e 5 para aqueles que atenderam totalmente (Figura 2).

Com as cores a professora de química conseguiu identificar melhor os critérios que os alunos apresentaram mais problemas. Como pode ser visto na Figura 2, a turma exposta apresentou mais problemas no item diálogo. Para esse critério analisou-se se os alunos estabeleceram um diálogo em primeira pessoa ou em terceira, e se eles desenvolveram a conversa. Uma dificuldade observada foi que os alunos apenas apresentavam os personagens e suas teorias, mas não estabeleciam um diálogo com o que os cientistas desenvolveram como havia sido apresentado na proposta do trabalho.

Figura 3 - HQ (61) de química, dos personagens Marie Curie, Pierre Curie e Ernest Rutherford, produzido pelos alunos da primeira série do Ensino Médio. Fonte: Acervo Pessoal

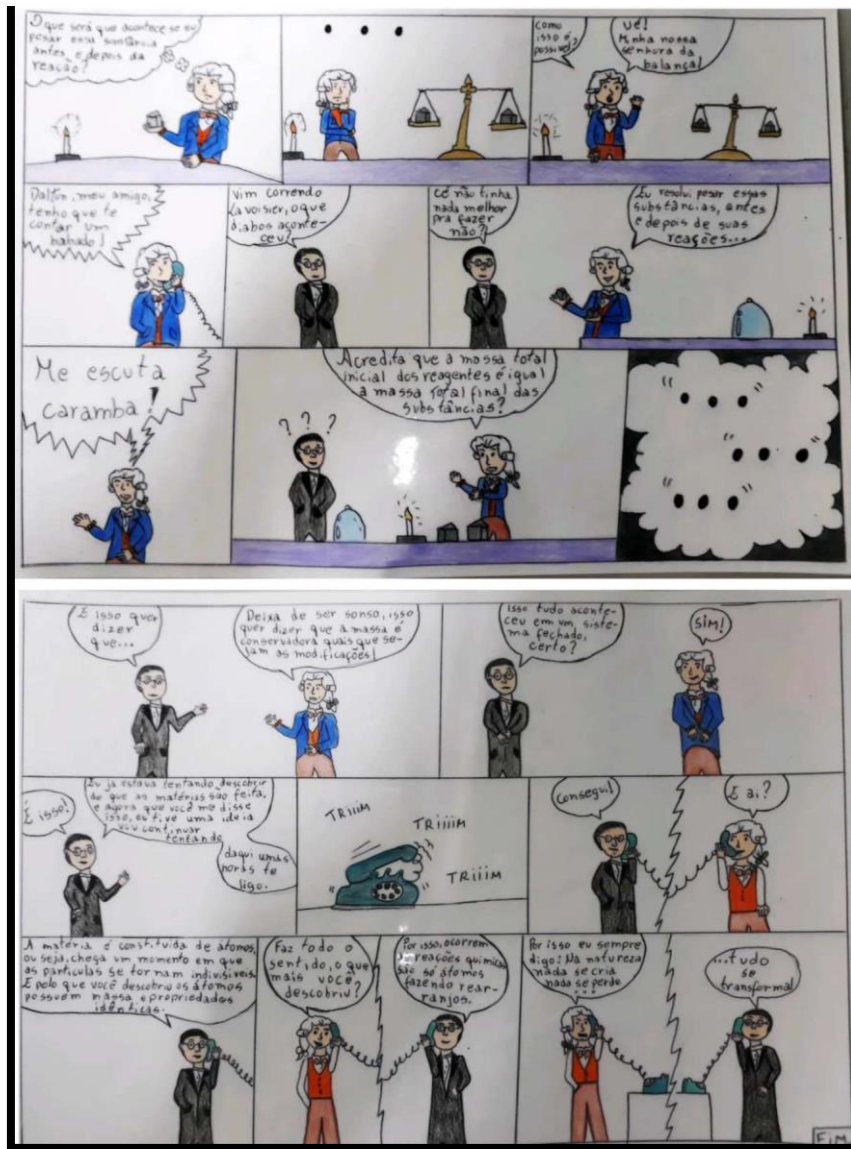


Observe a Figura 3 que traz um diálogo entre um trabalho que apresentou problemas leves quanto ao diálogo entre os personagens Marie Curie, Pierre Curie e Ernest Rutherford, além de alguns problemas de grafia.

Os alunos apresentaram dificuldade, pois a proposta era o diálogo em primeira pessoa e eles não aceitavam a diferença de época, quando os personagens apresentavam mais de um século de diferença entre suas datas de nascimento. O objetivo do trabalho não era formular concepções sobre espaço e tempo, mas sobre a fundamentação da química como ciência.

Na Figura 4 visualizamos um diálogo entre Lavoisier e Dalton em que eles dialogam sobre suas teorias de forma a se complementarem.

Figura 4- HQ (5) de química, dos personagens Lavoisier e Jhon Dalton, produzido pelos alunos da primeira série do Ensino Médio. Acervo Pessoal



Na história apresentada pela Figura 4 o grupo atendeu a proposta do trabalho em todos os critérios, demonstrando que compreendeu o papel dos personagens Lavoisier e Jhon Dalton no contexto da construção histórica da Química e por isso recebeu pontuação máxima na atividade.

Nas Figuras 5 e 6 os alunos apresentaram exemplos de charges sobre canibalismo e protocooperação respectivamente. Os alunos usaram de humor para tratar de uma situação de canibalismo humano e na relação de protocooperação entre *crocodilo* africano e o pássaro palito.

Figura 5 - Charge produzida pelos alunos da primeira série do Ensino Médio que representa a Relação Ecológica Protocooperação. Fonte: acervo Pessoal.



Figura 6 - Charge produzida pelos alunos da primeira série do Ensino Médio que representa a Relação Ecológica Canibalismo. Fonte: acervo pessoal.



urante as aulas de produção das charges, foi nítido perceber maior engajamento dos alunos, bem como um maior interesse na metodologia adotada para explicar os conteúdos de biologia, principalmente pelo fato deles produzirem as charges do jeito deles, através de seu conhecimento prévio. Segundo os próprios alunos, as aulas se tornavam menos cansativas e ‘conteudistas’, além de mais prazerosa e satisfatória para a rotina escolar.

Aplicar os conteúdos curriculares através de atividades lúdicas estimulam os alunos ao interesse por aquele conteúdo, tornando-o mais contextualizado e contribuindo para a aprendizagem significativa numa perspectiva de Ausubel (1982), em que aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos, sendo que quanto maior o número de links feitos, mais consolidado estará o conhecimento.

O aluno vai construindo um significado para aquilo que estudou, e ao longo do processo de produção e avaliação das charges, o aluno acaba por ‘re-significar’ a produção em uma perspectiva artística, modelando de forma diferenciada aquele conteúdo proposto. Além disso, como a ideia da charge é a inovação, parte sempre do que o aluno já sabe para poder transpor ao conceito novo, o que vai de encontro à teoria de Ausubel (1982), em que a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e não literal.

A verificação da aprendizagem significativa em relação os conteúdos de biologia estudados, além de ter sido observada e avaliada durante o processo de produção das charges, também foi observada, principalmente, no momento quando todas as charges foram expostas digitalizadas para toda a turma, para que fossem utilizados para explicação final dos conceitos biológicos. Neste momento, ao expor todos os trabalhos, os próprios alunos automaticamente já explicavam quais Relações Ecológicas, tendo a oportunidade de se auto avaliar e avaliar o trabalho dos colegas, em relação à compreensão e interpretação da charge através da linguagem do diálogo das tirinhas, a fidelidade ao conteúdo

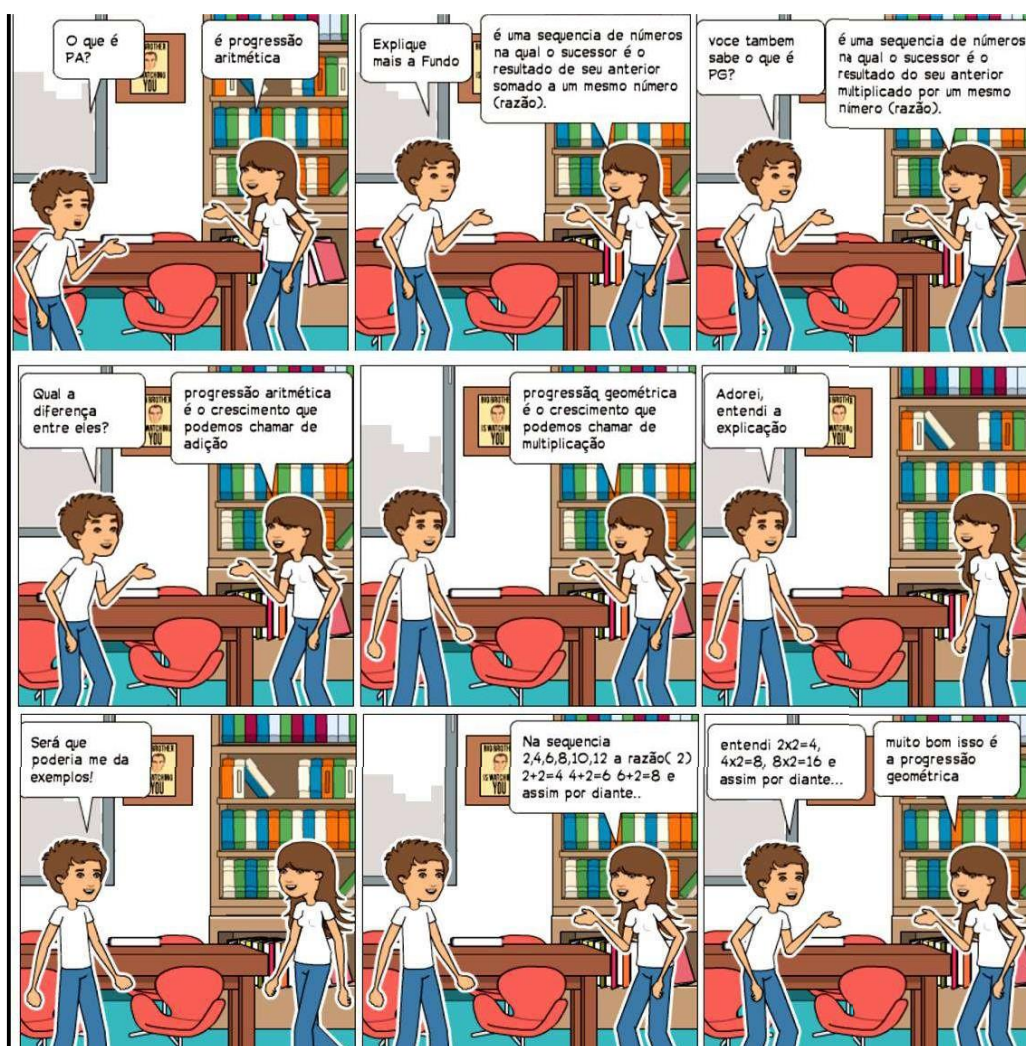


científico de Relações Ecológicas e sua aplicação na charge em específico, bem como a qualidade artística e criativa.

Este tipo de estratégia pedagógica revela que além de trabalhar os conteúdos de maneira esteticamente contextualizada, também estimula outras competências socioemocionais que envolvem habilidades que compreendem os pilares da educação básica, bem como as relações interpessoais, intrapessoais, fortalecimento da capacidade cognitiva, estímulo ao empreendedorismo, autocrítica, valorização das manifestações artísticas, criatividade e inovação, que por sua vez é fundamental para a economia criativa do século XXI e desenvolvimento de um indivíduo autônomo.

Na Figura 7 pode-se observar uma HQ sobre PA e PG, em que os alunos compreenderam o que a atividade propunha.

Figura 7 - HQ de Matemática sobre PA e PG, produzido pelos alunos da segunda série do Ensino Médio. Fonte: <https://www.pixton.com/br/comic/kfk79rlj>. Acesso em: 25/10/2019.



Nas aulas de matemática, na 2ª Série do Ensino Médio, como o conteúdo de Progressão era revisional, pois esse assunto é estudado também na 1ª Série, os tópicos da pesquisa foram elaborados em conversa investigativa junto aos estudantes, para que com os tópicos pudessem se organizar e se orientar para as HQ's, fixando os conhecimentos prévios. Pois, “à medida que a aprendizagem começa a ser significativa os subsunsores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações” (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 19). O propósito da pesquisa era que os alunos tivessem argumentos científicos fundamentados para inserir em seus quadros de HQ's.

A sugestão de utilização das HQ's para verificação da aprendizagem pode contribuir também para melhor fixação dos conceitos por parte dos estudantes que ainda não tinham alcançado significado em sua aprendizagem. Pois à medida que se utiliza situações novas “favorece a transformação do conhecimento existente”, contribuindo para a aprendizagem significativa (MOREIRA; MASINI, 2016, p. 24).

Considerações finais

Com a realização desse trabalho foi possível constatar que o uso de HQs como instrumento de verificação de aprendizagem tornou mais lúdico o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos estudados, exigindo do aluno uma percepção maior e mais contextualizada dos assuntos abordados e, no que se refere ao potencial criador das HQs, uma experiência produtiva e dinâmica foi possível por meio da integração das atividades de redação e desenho.

A potencialidade pedagógica das HQs firma-se no fato de que esta atividade proporciona o desenvolvimento da criatividade do aluno, estimula e possibilita o desenvolvimento de seu senso crítico, bem como promove debate sobre um tema gerador e sobre os aspectos estético-narrativos da história (SANTOS; PEREIRA, 2018).



Diante deste contexto, o uso de HQs como recurso pedagógico de avaliação na abordagem de temas de Ciências da Natureza e Matemática, constituiu-se como um instrumento eficiente, que permitiu que os indivíduos expressassem livremente seu modo de agir e pensar, seus questionamentos e certezas em relação ao tema abordado, além de estimular sua criatividade e seu senso crítico.

Dessa forma, o uso da produção de HQs como metodologia pedagógica, pode ser fundamental para que ocorra uma aprendizagem significativa em uma perspectiva ausubeliana, em que para que este tipo de aprendizado ocorra, é preciso que exista uma predisposição para aprender, ao mesmo tempo, é fundamental uma situação de ensino potencialmente significativa, que leve em conta o contexto no qual o estudante está inserido, o uso social do objeto a ser estudado e que seja motivado por uma situação que faça sentido, e que planejada pelo professor, o aluno amplia, avalia, atualiza e reconfigura a informação anterior, transformando-a em nova.

Referências

ALVES-MAZZOTTI, A.J. O método nas ciências sociais. In: ALVES - MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 109-187, 2002.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura–MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Legislação e Documentos- Inep. **Matriz de Referência do Enem**. Ensino Médio. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2015. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf Acesso: 28/02/20.

FERNANDES, C.O. **Indagações sobre currículo: currículo e avaliação**. Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.



MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.A. F. **Aprendizagem significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro. 2 ed. 2006, 4ª reimpressão, 2016.

PAZ, I.N.; SOUZA, J.M. **Utilização de História em Quadrinhos como ferramenta de avaliação no processo de ensino- aprendizagem de Botânica no Clube de Ciências**. Bol. Mus. Int. de Roraima. ISSN (online): 2317-5206. v 10(1): 10-19. 2016.

277

RABELO, E.H. **Novos tempos, novas práticas**. 8 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 144p., 2009.

REIGADA, C.; REIS, M. F. de C.T. **Educação Ambiental para Crianças no Ambiente Urbano: Uma Proposta de Pesquisa-Ação**. Ciência & Educação. Volume 10(2): 149-159, 2004.

SANTOS. T. C.; PEREIRA, E.G.C.; **Oficinas de Histórias em Quadrinhos Como Instrumento de Avaliação no Ensino de Ciências**. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1159-3.pdf acesso em: 12/05/2018

SANT'ANNA, I.M **Porque avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos**. 9 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 135p., 1995.

SILVA, J.F. et al. **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo**. 10 ed., Porto Alegre: Mediação, 128p. 2013.

TAVARES JÚNIOR, M. J. As histórias em quadrinhos (HQ's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. **Educação** (UFSM), v. 40, n. 2, p. 439-450, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reeducacao/article/view/14164>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

Amanda Bobbio Pontara

amandabobbio@yahoo.com.br

Possui graduação em Farmácia Generalista pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (2007), é Licenciada em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2013) e Especialista em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação Jovens e Adultos pelo Instituto Federal do Espírito Santo(2011), ambos na modalidade EAD e Mestre em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santos-Centro Universitário Norte do Espírito Santo (2017). Atualmente é professora de química da Escola Estadual de Ensino Médio Emir de Macedo Gomes, localizada no município de Linhares-ES . Tem experiência na área de Farmácia, com ênfase em Análise, Controle e Dispensação de Medicamentos e



na área de Educação como Gestora de escola de ensino fundamental estadual professora de Química do Ensino Médio.

Aminadabe Farias de Aguiar

aminadabeaguiar@gmail.com

Possui graduação em Licenciatura em Matemática (UFES-2006) e Licenciatura em Informática (IFES-2013); Especialização em Matemática e Estatística (Lavras/MG-2009) e em Educação Matemática com Novas Tecnologias (FTC/BA-2010); e Mestrado em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santos (CEUNES/UFES-2019). Tem experiência na área de Matemática, nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, Técnico em Administração e algumas disciplinas dos Cursos de Engenharia e Pedagogia. Atualmente é Professora Efetiva da Rede Estadual de Educação.

278

Emerson Fraga Comério

emersoncomerio@hotmail.com

Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Sertãozinho, SP. Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade Pitágoras, Unidade Linhares ES. Especialista em Competências Docentes, pela Faculdade Pitágoras, Unidade Linhares, ES. Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola) pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, SP (UNESP/FCAV). Atuou na gestão pública municipal na área de elaboração de projetos de pesquisa em recursos naturais e licenciamento ambiental. Atuou em pesquisas de pragas e inimigos naturais, controle biológico e taxonomia em universidades e instituto de pesquisa agrícola. Foi professor de ensino superior e técnico em disciplinas voltadas para a área de ciências biológicas e saúde. Atualmente é professor de ciências e biologia pela Secretaria de Educação do Espírito Santo. Tem interesse na área de educação, com temas voltados a gestão da educação pública, avaliação discente através das competências socioemocionais e novas estratégias de ensino-aprendizado para o século XXI.





UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

GUILHERME GENIVAL DA SILVA

**PROPOSTA DE APLICATIVO EM AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PARA
AUXÍLIO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
NÚCLEO DE BIOLOGIA

GUILHERME GENIVAL DA SILVA

**PROPOSTA DE APLICATIVO EM AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PARA
AUXÍLIO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC 2 do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção da nota final.

Orientador: Paulo André da Silva

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB-4/2005

S586p

Silva, Guilherme Genival da.

Proposta de aplicativo em avaliação da aprendizagem para auxílio de professores de biologia. / Guilherme Genival da Silva.- Vitória de Santo Antão, 2017.

42 folhas. il.: color.

Orientador: Paulo André da Silva

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV.
Licenciatura em Ciências Biológicas, 2017.

Inclui referências.

1. Software de Avaliação. 2. Suporte ao docente. 3. Avaliação da aprendizagem. I. Silva, Paulo André da (Orientador). II. Título.

507.8 (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-238/2017

GUILHERME GENIVAL DA SILVA

**PROPOSTA DE APLICATIVO EM AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PARA
AUXÍLIO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC 2 do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção da nota final.

Aprovado em: 27/11/2017

BANCA EXAMINADORA

Profº. Msc. Paulo André da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Éber Gustavo da Silva Gomes
Faculdades Integradas de Vitória de Santo Antão

Renata Maria da Silva Freitas
Mestre em Ensino de Ciências

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo apoio espiritual que me foi proporcionado durante todo o percurso da minha formação. Todas as conquistas e todas as dificuldades, pois sem elas, eu não teria chegado até aqui.

Ao meu orientador Paulo André o inesquecível PA, quero agradecer pelo voto de confiança no meu projeto, pelos puxões de orelha, todas as orientações e todos os conselhos que levarei comigo para toda a vida. E por compreender as situações que me atrapalharam durante a construção deste trabalho.

A minha avó Zezita em especial pelo zelo dado durante a melhor parte da minha vida, perante a qual, sempre estive do meu lado me apoiando e me dando forças para que eu nunca desistisse diante desta caminhada.

A minha querida e futura esposa Wanuza minha Lú, no qual me proporcionou motivação sempre para eu dar o melhor de mim e que por isso terá a minha eterna gratidão e amor.

A todos os meus amigos que contribuíram de alguma forma para que isso se tornasse possível. Saibam que eu nunca vou esquecer o que vocês fizeram por mim mesmo sendo os pequenos detalhes.

Além disso, não poderia deixar de citar a Universidade Federal de Pernambuco (a todos que fazem parte dela) em si, que favoreceu parte de minha vida na construção profissional e pessoal. A todos vocês, meu muito obrigado.

“A avaliação é essencial à educação. Inerente e indissociável enquanto concebida como problematização, questionamento, reflexão sobre a ação.”

(Jussara Hoffmann)

RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade conceber uma proposta de aplicativo de auxílio em processos avaliativos para professores de biologia. Sabendo da importância das Tecnologias para o processo educacional, buscamos responder aos seguintes questionamentos: qual o papel da avaliação da aprendizagem em biologia? Como aplicativos podem auxiliar o professor na prática avaliativa? O que são *softwares*, aplicativos e *tags* (palavras-chave)? A proposta de aplicação baseou-se na perspectiva da avaliação formativa, na qual possibilitou a construção desta proposta esquematizada através de fluxogramas que revelam esquemas parciais e total da aplicação. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com material disponível entre os anos de 1990 a 2017 sobre conceitos de avaliação. O *software Cmap Tools* versão 6.02 foi usado como uma ferramenta para delinear e explicar as funcionalidades esperadas do aplicativo para uma melhor visualização. O uso de aplicativos pode propiciar uma mudança na prática pedagógica do professor levando-o a otimizar e usar melhor o tempo utilizado na sala de aula com seus alunos, na esperança de fazer um bom trabalho pedagógico. A criação neste trabalho de uma proposta de aplicação pode fornecer uma nova visão sobre o uso de tecnologias no campo da avaliação, permitindo foco ao professor, ao seu trabalho pedagógico. Com esta proposta, o professor pode acompanhar a aprendizagem de seus alunos através da pré-avaliação dada pelo aplicativo. O aplicativo mostra os graus de acertos e erros de seus alunos colocando o professor consciente de seus objetivos para que haja sua intervenção pessoal mais rápida. Buscou-se com esta proposta contribuir em novas ideias e experiências para professores de biologia em seus processos avaliativos.

Palavras-chave: Software de Avaliação. Suporte ao docente. Avaliação da aprendizagem.

ABSTRACT

The present work had as purpose to conceive a proposal of aid application in evaluation processes for biology teachers. Knowing the importance of Technologies for the educational process, we seek to answer the following questions: what is the role of learning assessment in biology? How can applications assist the teacher in evaluative practice? What are softwares, applications and tags (keywords)? The application proposal was based from the perspective of the formative evaluation, in which it made possible the construction of this proposal schematized through flowcharts that reveal partial schemas and total of the application. For this, a bibliographical survey was carried out with material available from 1997 to 2017 about evaluation concepts. Cmap Tools software version 6.02 was used as a tool to outline and explain the expected functionality of the application for better visualization. The use of applications can propitiate a change in the pedagogical practice of the teacher leading him to optimize and use better the time used in the classroom with his students, hoping to do a good pedagogical work. The creation in this work of an application proposal can provide a new vision about the use of technologies in the field of evaluation, allowing focus to the teacher, to his pedagogical work. With this proposal the teacher can follow the learning of his students through the pre-evaluation given by the application. The application shows the certain degrees and mistakes of your students by making the teacher aware of their goals so that their particular intervention is faster. we sought to contribute with new ideas and experiences for biology teachers in their evaluation processes.

Keywords: Evaluation Software. Teacher Support. Learning evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo de Titulação de página com <i>TAGs</i>	20
Figura 2 - Ilustração dos componentes de um sistema de banco de dados.....	22
Figura 3 - Esquema de Telas para autenticação e acesso a Tela de Avaliação.	26
Figura 4 - Representação dos menus contidos no aplicativo.....	27
Figura 5 - Esquema lógico do Menu 1 do aplicativo.....	28
Figura 6 - Ferramenta Dicionário de Sinônimos do <i>Microsoft Word</i>	29
Figura 7 - Esquema lógico do Menu 2 do aplicativo.....	31
Figura 8 - Esquema lógico do Menu 3 do aplicativo.....	32
Figura 9 - Fluxograma da Proposta do Aplicativo de Avaliação.....	33
Figura 10 - Exemplo de Atividade de Resumo.....	35
Figura 11 - Exemplo de texto resposta para inserção e seleção de <i>TAGs</i> . (<i>TAGs</i> selecionadas em negrito).	35

LISTA DE ABREVIACOES

HTML - *HyperText Markup Language*, (Linguagem de Marcao de Hipertexto)

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

TMSF - Tecnologias Móveis Sem Fio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
	2.1 O Papel da Avaliação da Aprendizagem em Biologia	12
	2.2 Como aplicativos podem dar suporte ao professor na prática avaliativa?	13
	2.3 Avaliação Formativa como teoria para a construção da proposta	15
	2.4 Software ou Aplicativos ou/e Aplicativos Móveis?	19
	2.5 O que são TAGs?	19
	2.6 Aplicativos com funções Correlatas de Avaliação disponíveis na <i>web</i> .	22
3	OBJETIVOS	24
	3.1 Objetivo Geral:	24
	3.2 Objetivos Específicos:	24
4	METODOLOGIA	25
5	PROPOSTA	26
	5.1 Menus	27
	5.2 Processos e Subprocessos em cada Menu	27
	5.2.1 Menu 1: Instrumento de Avaliação	27
	5.2.2 Menu 2: Tags	28
	5.2.3 Menu 3: Feedback (Resposta)	30
	5.3 Fluxograma Geral da Proposta do Aplicativo	32
	5.3 Exemplo de Funcionamento da Proposta	34
6	DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE A – Ilustração em escala maior do Fluxograma com todas as funcionalidades concebidas para a Proposta de Aplicativo de Avaliação deste trabalho	42

1 INTRODUÇÃO

No contexto atual da educação a avaliação deve ser concebida como um instrumento capaz de informar ao professor aspectos da aprendizagem do estudante, assim como a eficácia de sua própria prática educativa, de forma a criar indicadores que permitam os ajustes necessários nas intervenções pedagógicas. A partir desta ótica os professores poderão ter na avaliação uma grande ferramenta para compreender e auxiliar os alunos a localizarem suas dificuldades nos conhecimentos envolvidos no processo de aprendizagem, oferecendo-lhes oportunidades de descobrirem melhores soluções (HOFFMANN, 2012).

Para compreender a dimensão indissociável e complexa do processo educativo, a avaliação necessita de critérios bem definidos, explícitos e consolidadores de uma visão sobre as construções promovidas pelos alunos (LIMA, 2012). No ato de comunicação entre os sujeitos, o *feedback* (resposta) na avaliação, têm como finalidade melhorar o desenrolar da ação e torná-la mais condizente com seu projeto (BARLOW, 2006). De acordo com Luckesi (2008), a forma como se avalia é determinante para a concretização do projeto educacional.

Segundo Silva (2015) é necessário fazer uma análise crítica sobre a diversificação dos instrumentos para que a avaliação seja coerente com a aprendizagem dos alunos. “[...] O principal instrumento de avaliação utilizado na disciplina de Biologia são ainda as provas” (SILVA, 2015, p.2). O mundo está mudando e cada dia mais informatizado a globalizado, impactando as ações sociais e também chegando na sala de aula (PROCÓPIO, 2017). Os professores têm como tarefa, atualizar-se constantemente e utilizar instrumentos adequados e bem elaborados, que funcionem como diagnóstico dos sujeitos que estão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Assim como também instrumentos que permitam a orquestração em sala de aula. Prieto et al., (2012) nos traz o conceito de orquestração a favor da aprendizagem:

Orquestração é [...] coordenar uma situação de ensino-aprendizagem, do ponto de vista do professor. Orquestração pretende gerir (ou sutilmente orientar) diferentes atividades que ocorrem em diferentes contextos educativos e níveis sociais, utilizando diferentes recursos e ferramentas de uma forma sinérgica. Orquestração é [...] muitas vezes guiados por um projeto (Sob a forma de um *script* ou não), que pode ser flexivelmente modificado durante a edição (Automatizados ou não) da atividade, em resposta a ocorrências emergentes. (PRIETO et al., 2012, p.1) (Tradução nossa)

Prieto et al., (2012) ainda nos mostra os três elementos em que a orquestração é composta:

- (i) *Consciência*: mecanismos que o professor utiliza para avaliar o progresso da atividade e decidir sobre possíveis intervenções;
- (ii) Mecanismos de *gestão de classe*: incluindo os mecanismos de regulação social e tecnológicos, por exemplo, para reforçar que o desenho da atividade é seguido; e
- (iii) *Adaptação* ou dinâmica de re-design da atividade, em resposta a ocorrências emergentes durante a atividade (tempo e gerenciamento de grupo, o uso da ferramenta e de gestão, modificações tarefa / fluxo de trabalho, etc.) (PRIETO et al., 2012, p.2) (Tradução nossa)

Nesta perspectiva é fundamental refletir e promover a busca de ideias que contribuam para dar auxílio a professores de biologia em seu trabalho pedagógico, na avaliação para o desenvolvimento integral do aluno. Sendo assim a avaliação como um dos momentos mais precípuos da atividade docente.

Contudo com a expansão da tecnologia na educação verificou-se que o uso de aplicativos pode propiciar uma mudança na prática pedagógica do professor, levando-o a otimizar e utilizar melhor o tempo utilizado em sala de aula com seus alunos, esperando realizar um bom trabalho pedagógico. É perceptível a interação dos alunos com os aplicativos, e não se esgota as formas de uso da tecnologia na educação escolar. Os professores no papel de mediador, podem promover a construção do conhecimento junto com a tecnologia (BRASIL, 2007), para isso pensamos em propor a concepção de um aplicativo que poderá proporcionar uma nova visão acerca do uso de tecnologias no campo da avaliação, assim como possibilitar foco ao professor, ao seu trabalho pedagógico.

Sendo assim a partir de observações de modelos de softwares com funções semelhantes às que serão descritas neste trabalho, foi possível verificar a possibilidade de criar uma a proposta de aplicativo, no qual, o professor poderá acompanhar a aprendizagem de seus alunos através da pré-avaliação dada pelo aplicativo. Mostrando os graus de acertos e erros de seus alunos colocando o professor a par de seus objetivos para que haja sua intervenção em particular imediata. O presente trabalho teve como foco a construção de uma proposta de aplicativo na área da avaliação da aprendizagem em biologia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Papel da Avaliação da Aprendizagem em Biologia

No contexto atual da educação a avaliação é um desafio entre os professores de biologia (LIMA, 2012). A cada dia novas tecnologias são inseridas no âmbito escolar e cabe aos professores o trabalho de verificar e julgar os rendimentos, dificuldades e sucessos no processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos. Segundo Haydt (1997, p.07) “Cabe ao professor reconhecer as diferenças na capacidade de aprender dos alunos, para poder ajudá-los a superar suas dificuldades e avançar na aprendizagem “.

De acordo com Lima (2012), a avaliação deve ser concebida tanto como um instrumento que deve informar ao professor o que foi aprendido pelo estudante, quanto também à eficácia de sua prática educativa e os ajustes necessários nas intervenções pedagógicas, além de informar ao estudante quais foram os seus avanços e dificuldades. Portanto a avaliação deve ser feita em diversas situações e com critérios redundantes.

Na avaliação os critérios devem estar bem construídos e explícitos. Quando isso não ocorre, facilmente afasta-se a escola e os professores da construção de um processo educativo democrático. Segundo Lima (2012) é importante:

Refletir sobre as possibilidades e limitações desta ação inserida em contextos institucionais específicos, na consideração dos sujeitos e conhecimentos envolvidos e no âmbito do devir histórico são desafios que o professor ainda na sua formação inicial deve ser incitado a enfrentar, pois estas duas dimensões indissociáveis e complexas do processo educativo envolvem a análise de um conjunto de concepções que orientam o trabalho na escola e especificamente na sala de aula de Biologia. Este deve utilizar diferentes instrumentos como observações sistemáticas durante as aulas, pesquisas, desenhos, comunicações de experimentos, relatórios de leituras, provas dissertativas ou de múltipla escolha, portfólio, auto-avaliação entre outros (LIMA, 2012, p.15).

Um fator importante no processo avaliativo é a escolha dos instrumentos e, no ensino de Biologia, os mais comuns são as fichas de avaliação e as provas (KRASILCHIK, 2004).

Por este motivo segundo Lima (2015):

[..] é preciso uma análise crítica sobre a diversificação destes instrumentos para que a avaliação seja coerente com a aprendizagem dos alunos. E que os docentes utilizem instrumentos adequados e melhor elaborados, como diagnóstico para melhorar o processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2015, p 2).

Lima (2012, p. 11) afirma que “com a avaliação incorporada durante toda a unidade de ensino, os professores conhecem melhor as necessidades dos alunos e podem ajustar o ensino em prol das conquistas dos mesmos”. Este autor destaca que:

[...] ao avaliar, seja numa perspectiva técnica ou progressista, seja tácita ou deliberadamente, o professor de Biologia confronta-se com uma pluralidade de concepções a respeito do que é ensino, aprendizagem, conhecimento, ciência, ser professor, ser aluno e um projeto de sociedade que se deseja constituir. Com base nesses preceitos, a avaliação, ou seja, o ato de avaliar consiste em verificar se estes tais comportamentos estão sendo realmente alcançados no grau exigido pelo professor servindo de suporte para que o aluno progrida na aprendizagem e na construção do saber (LIMA, 2012, p. 16).

Foram construídos trabalhos abordando os instrumentos de avaliação utilizados no Ensino de Biologia (LIMA, 2012; PEREIRA JUNIOR; BATISTA, 2008; MATTOS; MACHADO, 2014).

Diante da relevância da discussão deste tema, é fundamental refletir e promover a busca de ideias que contribuam para dar suporte a professores de biologia em seu trabalho pedagógico, na avaliação para o desenvolvimento integral do aluno, considerando a avaliação como um dos momentos mais importantes da atividade docente.

2.2 Como aplicativos podem dar suporte ao professor na prática avaliativa?

A prática do professor vem mudando constantemente, as informações estão adquirindo velocidades surpreendentes de produção e difusão e os estudantes têm cada vez mais acesso a elas. Além disso, cada vez mais as necessidades e busca pelo aprendizado dos alunos em sala, tem levado o professor a pensar em novas formas de gerenciar a sua prática, de comunicar-se com seus alunos, mesmo tendo em vista o pouco tempo de trabalho em sala para dar conta de tantas demandas. Portanto, a busca por ferramentas que ajudem a auxiliar o trabalho escolar permite a atualização constante do professor e facilitação de suas práticas pedagógicas.

Segundo Silva (2015), a busca para despertar atenção, motivação e interesse do aluno em sala de aula exige uma maior dedicação do professor para o planejamento e execução de aulas que apresentem uma abordagem construtivista. Nos dias atuais, é normal que em sua maior parte alunos possuam aparelhos tecnológicos cada vez mais sofisticados que desempenham variadas funções, como, *tablets*, *smartphones*, *notebooks* e outros.

O uso de aplicativos pode propiciar uma mudança na prática pedagógica do professor levando-o a uma utilização melhor do tempo em sala de aula com seus alunos, esperando

realizar um bom trabalho pedagógico. É evidente a interação dos alunos com aplicativos, e não se esgotam as formas de uso da tecnologia na educação (GIORDAN, 2008).

De acordo com Nichele e Schlemmer (2013), as tecnologias digitais, em particular, as tecnologias móveis e sem fio (TMSF), apresentam novas perspectivas no contexto educacional, o que fez surgir a *Mobile Learning* (Aprendizagem móvel), onde esta modalidade educacional tem sido auxiliada pelo uso de dispositivos como *tablets* e *smartphones*, que através do uso de aplicativos, podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre esta questão as autoras ainda relatam:

Os dispositivos móveis com conexão sem fio e interface sensível ao toque (*touch-screen*), tais como *tablets* e *smartphones*, associados a diferentes aplicativos têm proporcionado mudanças na forma de nos relacionarmos com a informação e produzir conhecimento, apresentando significativo potencial para transformar a maneira de ensinar e de aprender. Elas proporcionam aos professores e estudantes mobilidade e interface fácil de usar, podendo assim, contribuir para implementar diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem, ampliando as possibilidades de ação e interação entre sujeitos, sujeitos e meio (incluindo os próprios dispositivos, aplicativos e o ambiente - local geográfico onde os sujeitos se encontram), bem como os processos de colaboração e a cooperação. (NICHELE; SCHLEMMER, 2014, p.1).

Dentro do desafio do uso de aplicativos o professor tem que estar preparado para utilizar, no seu dia a dia, todos os equipamentos que podem oferecer um suporte diferenciado para a aprendizagem dos alunos. Para tal, a utilização da mediação, como estratégia aliada ao uso de aplicativos, poderá instalar uma nova forma de comunicação educacional entre seus alunos podendo assim acompanhar seu contexto de aprendizagem.

De acordo com o BRASIL (2007), os professores com o uso da mediação podem promover a construção do conhecimento (aprendizagem) de forma intencional, sistemática e planejada, potencializando ao máximo as capacidades do aluno.

A criação da proposta de aplicativo poderá proporcionar uma nova visão acerca do uso de tecnologias no campo da avaliação, possibilitando foco ao professor, ao seu trabalho pedagógico. Com a proposta que será apresentada neste trabalho o professor poderá acompanhar aprendizagem de seus alunos através da pré-avaliação (diagnose) dada pelo aplicativo. Mostrando os graus de acertos e erros de seus alunos, alertando o professor sobre seus objetivos educacionais, de forma que possa realizar intervenções individuais e qualitativas de forma mais rápida, no processo mesmo de construção da aprendizagem.

2.3 Avaliação Formativa como teoria para a construção da proposta

Segundo Caseiro (2008, p. 3), “A avaliação formativa pode ser entendida como uma prática de avaliação contínua que objetiva desenvolver as aprendizagens.” Conforme ALLAL et al., 1986, p. 176 apud CASEIRO, 2008, p. 3, “a expressão avaliação formativa foi introduzida por Scriven num artigo sobre a avaliação dos meios de ensino (curricular, manuais, métodos, etc.)”. Segundo Hadji (2001), avaliação formativa é aquela que se situa no meio, ou seja, centro da ação de formação. É a avaliação que proporciona o levantamento de informações úteis à regulação do processo ensino – aprendizagem, contribuindo para a efetivação da atividade de ensino.

Sendo assim fica claro que a avaliação formativa se distancia muito da tradicional, principalmente quando analisamos seu foco, seu objetivo. A sua prática transcende a ideia da classificação, da medição e da seleção. Neste sentido, de acordo com Allal et al.(1986 apud CASEIRO, 2008), a avaliação formativa como sendo uma avaliação que:

[...] visa orientar o aluno quanto ao trabalho escolar, procurando localizar as suas dificuldades para o ajudar a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na sua aprendizagem. A avaliação formativa opõe-se à avaliação somativa que constitui um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens. A avaliação formativa se distingue ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar, considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem. (ALLAL et al., 1986, p. 14 apud CASEIRO, 2008, p. 3)

Para caracterizar tal avaliação, Hadji (2001) indica que ela deve ser informativa, visto que informa os atores do processo educativo. Neste sentido, ela informa o professor dos efeitos reais de sua intervenção pedagógica, possibilitando que ele regule sua ação a partir disso. O aluno percebe onde está, toma consciência das dificuldades que encontra e pode tornar-se capaz de reconhecer e corrigir seus próprios erros. A continuidade é outra característica da avaliação formativa, que deve estar inscrita no centro do processo educativo, formativo, proporcionando uma articulação mais eficaz e constante entre coleta de informações e ação remediadora.

Assim a avaliação formativa transpassa todo o processo de aprendizagem, visando contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, por meio de análises e regulações das ações (tanto dos aprendizes quanto dos formadores) que ocorrem ao longo desse processo. Se

devidamente empregada, torna-se uma poderosa ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem.

Segundo Perrenoud (1999), ao destacar o aspecto enfatizando que a avaliação formativa tem função remediadora. Ele afirma que esta modalidade de avaliação se assemelha à atitude do médico, que, ao diagnosticar o paciente de maneira individualizada, toma uma decisão, uma atitude concreta e particular. O diagnóstico deve, portanto, ser acompanhado de uma intervenção diferenciada. Para o autor, não há avaliação formativa sem diferenciação já que todo público escolar, por mais selecionado que seja, é heterogêneo. Defrontados com o mesmo ensino, os alunos não progridem no mesmo ritmo e da mesma maneira. Caso se aplique uma avaliação formativa, cedo ou tarde um fato se evidenciará: nenhum ajuste global corresponde à medida da diversidade das necessidades. A única resposta adequada, portanto, é a de diferenciar o ensino.

O caráter remediador individualizado é o que justamente dificulta a emergência de uma avaliação formativa pelo fato de depender das condições estruturais do ambiente escolar, da formação dos professores, da disposição dos alunos, mas também, e não menos importante, das intenções envolvidas no trabalho pedagógico. Para isso Hadji (2001) afirma que:

[...] ela é uma possibilidade oferecida aos professores que compreenderam que podiam colocar as constatações pelas quais se traduz uma atividade de avaliação dos alunos, qualquer que seja a sua forma, a serviço de uma relação de ajuda. É a vontade de ajudar que, em última análise, instala a atividade avaliativa em um registro formativo. (HADJI, 2001, p. 22)

Um aspecto dificultador, segundo Allal et al. (1986 apud Caseiro,2008), é o fato da formulação de uma hipótese de diagnóstico depender, em grande parte, de um trabalho intuitivo do professor. Hadji (2001) afirma que há três principais obstáculos à emergência de uma avaliação formativa. O primeiro é a existência de representações inibidoras, o segundo é a pobreza atual dos saberes necessários e o terceiro é a preguiça ou medo dos professores, que não ousam imaginar remediações:

Se o diagnóstico orienta a busca de uma remediação, está sempre deve ser inventada. Ela depende da capacidade do professor para imaginar e pôr em execução remediações. Assim, não há relação de causalidade linear e mecânica entre o diagnóstico e a remediação. De modo que o que falta frequentemente é ou a vontade de remediar (porque, por exemplo, não se acredita mais na possibilidade de melhora do aluno), ou a capacidade de imaginar outros trabalhos, outros exercícios. (HADJI, 2001, p. 24).

Hoffmann (2012) fala que a maior polêmica que se cria nos dias de atuais, diz respeito à questão da melhoria da qualidade de ensino, em relação a uma perspectiva inovadora da avaliação.

De acordo com Caseiro (2008), apesar da subjetividade e incerteza inerentes à prática da avaliação formativa, ele considera que ela seja possível no sentido de que ela se constitui a essência do que deve ser a avaliação num processo ensino-aprendizagem eficaz de formação integral de cidadãos individuais. O autor fala que a intenção de ser útil do professor, o uso de sua intuição com base em suas experiências e a busca do saber constituem, por sua vez, a essência do que é ser um educador. Hadji (2001) traduz a importância de os atores do processo ensino-aprendizagem assumirem efetivamente seus papéis quando questiona:

Se o professor não assumir o risco de fabricar instrumentos e inventar situações, desde que tenha a preocupação constante de compreender para acompanhar um desenvolvimento, como o aluno pode realmente, em sua companhia, assumir o risco de aprender? (HADJI, 2001, p. 24).

Diante disso, a cada dia novas tecnologias são inseridas no âmbito escolar. “O convívio cada vez mais intenso com as tecnologias nos mais diversos contextos vêm exercendo uma grande influência sobre a preparação de materiais educacionais e práticas pedagógicas pautadas no seu uso” (AVILA, 2014 p.1).

Silva (2002) fala do desafio de como obter as informações sobre as aprendizagens dos sujeitos para diversificar a prática docente com consistência pedagógica. Segundo o autor apoiado na Pedagogia Diferenciada e da Autonomia: “É em resposta a esta indagação que a avaliação do ensino e das aprendizagens ganha sentido fundamental. No paradigma educacional centrado nas aprendizagens significativas” (SILVA, 2002, p. 1)

Assim segundo Silva (2002):

[...]a avaliação é concebida como processo/instrumento de coleta de informações, sistematização e interpretação das informações, julgamento de valor do objeto avaliado através das informações tratadas e decifradas, e, por fim, tomada de decisão (como intervir para promover o desenvolvimento das aprendizagens significativas). [...]Vale ressaltar que o julgamento de valor é feito baseado em objetivos e critérios previamente negociados e estabelecidos pelos sujeitos do processo pedagógico, em particular, avaliativo e registrados no projeto pedagógico da escola e no planejamento do professor e da professora. (SILVA, 2002, p.1 e 3)

Nesta circunstância a avaliação é espaço de mediação/aproximação/diálogo entre as formas de ensino dos professores e percursos de aprendizagens dos alunos, a avaliação possui

o papel de se centrar na “(...) forma de como o aluno aprende, sem descuidar da qualidade do que aprende” (MÉNDEZ, 2002, p.19).

Para orientar o professor a ajustar seu fazer didático de maneira que produza desafios que se transformem em aprendizagens para os alunos. Ou seja, a maneira como o sujeito aprende passa a ser mais importante que aquilo que aprende, porque facilita a aprendizagem e capacita o sujeito para continuar aprendendo permanentemente. Conscientes do modo como o sujeito aprende os professores descobrem a forma de ajudá-lo (SILVA,2002).

A avaliação formadora reguladora torna-se “(...) instrumento privilegiado de uma regulação contínua das diversas intervenções e das situações didáticas” (PERRENOUD, 1999, p.14) que possui as seguintes características: democrática, constante, contínua e diversificada, sistemática (metódica) e intencional (SILVA, 2002). Ainda segundo Silva (2002) a democrática é um lugar de negociação no movimento de definição de seus objetivos, critérios, instrumentos e dinâmica. Democrática também deve ser o território em que os educandos têm a oportunidade de aplicarem seus conhecimentos e apresentarem suas dúvidas, inseguranças, incertezas.

Segundo Álvarez Méndez (2002), avaliação quando democrática dar oportunidade aos alunos e às alunas e aos professores e às professoras espaço de diálogo e participação. É fundamental aprofundar a discussão em torno da concepção e do processo avaliativo formativo regulador, principalmente, em valor, da alegação, por parte dos professores, de que o avanço nas formas de organizar o ensino não têm tido correspondência nas práticas avaliativas, ocorrendo, portanto, uma discrepância entre inovadoras práticas educativas e as vigentes formas avaliativas (SILVA,2002). Ou seja, como diz Hoffmann (1993, p.14), “(...) o cotidiano da escola desmente um discurso inovador de considerar a criança e o jovem a partir de suas possibilidades reais. A avaliação assume a função comparativa e classificatória”. Perrenoud (1999) também tem a mesma opinião logo quando escreve que a teoria avaliativa já avançou muito, mas o fazer avaliativo no cotidiano da escola ainda traz vestígios de uma avaliação mensuradora e coercitiva.

A avaliação nos mostra o caminho e cabe a nós professores buscamos os instrumentos para a sua efetivação em nosso trabalho pedagógico.

2.4 Software ou Aplicativos ou/e Aplicativos Móveis?

De acordo com Rezende (2005), “*software* é um subsistema de um sistema computacional. São os programas de computadores.” Ainda segundo o autor um Sistema é conjunto de partes que interagem entre si, visando um objetivo comum. Na área da informática o Sistema é conhecido como o conjunto do *software*, *hardware* e recursos humanos.

Aplicativo ou programa é um tipo de *software* que funciona como um conjunto de ferramentas desenhado para realizar tarefas e trabalhos específicos no seu computador. Enquanto os sistemas operacionais são encarregados de fazer funcionar o seu computador, os programas são apresentados como ferramentas para melhorar as tarefas que você realiza. Alguns exemplos destes programas ou aplicativos são os processadores de texto, como o *Microsoft Word*, as planilhas de cálculo, como o *Excel*; e as bases de dados, como o *Microsoft Access* (GCF Aprende livre, 2017).

O autor explica que os aplicativos são conhecidos como *Apps* porque vem da palavra em inglês *Application*, os aplicativos para *desktops* ou *notebooks*, usualmente são denominados aplicativos de escritório e para os dispositivos móveis são denominados aplicativos móveis.

2.5 O que são TAGs?

Uma *TAG*, ou em português etiqueta, é uma palavra-chave (relevante) ou termo associado com uma informação (ex: uma imagem, um artigo, um vídeo) que o descreve e permite uma classificação da informação baseada em palavras-chave (WIKIPÉDIA, 2017).

Segundo Miranda (2011), para que nós possamos entender o que são as *TAGs*, temos que começar conhecendo o significado da palavra. De acordo com o autor, assim como na maioria das palavras na linguagem do computador são originadas do inglês, a palavra *TAG* significa etiqueta ou rótulo, a etiqueta é algo que colocamos em objetos, mercadorias, arquivos, etc. para nos ajudar na vida diária, para nos orientar.

Segundo Miranda (2011), a leitura de *TAGs* em páginas de internet é feita através de *Robot* que:

[..] alguém construiu um *robot* que vai a uma página da web e recolhe as informações contidas nessas etiquetas. Por exemplo, uma das informações que ele

recolhe é o título da página, a qual precisa estar devidamente etiquetada, para que o *robot* "saiba" o que ela contém. O *robot* é um programa e, nestas circunstâncias, é instruído a recolher as informações que estão contidas dentro das etiquetas. Para ser mais específico, no exemplo do título, ao entrar na página, ele se depara com várias instruções, e uma delas é a seguinte: *title*. Isto significa que o nome da etiqueta (*tag*) é *title* (=título). Logo, o início do título da página é precedido da palavra *title*, assim representada: `<title>`. Dizemos que a *tag* título está aberta, e que vai começar a ser colocado o título (MIRANDA, 2011, p.1).

Para uma exemplificação o autor dar um exemplo, segue a figura abaixo:

Figura 1 – Exemplo de Titulação de página com TAGs.

Vamos supor que o título da página seja "O que são as tags". A TAG título ficará assim:

```
<title>O que são as tags</title>
```

Fonte: Miranda, Ruy, 2017. (Adaptado pelo Autor)

O autor ainda explica que:

[...]. Observa-se que, depois de se escrever o título da página, a palavra *title* é colocada de novo, porém precedida de uma barra. A barra significa o fechamento da *tag* título. Toda *tag* que abrimos precisa ser fechada. E todas as *tags* são fechadas com uma barra desse tipo. O *robot* vai enviar para o banco de dados do mecanismo de busca que a etiqueta título tem o seguinte conteúdo: "O que são as tags". No banco de dados esta informação será usada, juntamente com outras, para classificar a página e colocar a página em uma ou várias listas. Os mecanismos de busca exibem o título – no todo ou em parte – quando exibem a página em alguma lista. Cada *tag* representa um tipo de informação. Os *robots* são programados para enviar as informações contidas em todas as *tags*. Cada mecanismo de busca tem os seus próprios *robots* e seu próprio banco de dados. Então, finalmente podemos dizer que as *tags* são códigos de *html* usados para orientar a transmissão de informações e que, embora não sejam exibidas na tela do computador, determinam os conteúdos de uma página da Internet que serão mostrados na tela (MIRANDA, 2011, p.1).

As TAGs ficam localizadas ao longo da página. Os *robots* são programados a seguir uma sequência na leitura das TAGs. Portanto, o que os *robots* leem não é o mesmo que o usuário vê na tela do computador. Igualmente, os *robots* leem coisas que não aparecem na tela. As TAGs são códigos que, reunidos, formam a linguagem *HTML*, a linguagem universal para os computadores (MIRANDA, 2011).

A *HTML* (abreviação para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*, que significa *Linguagem de Marcação de Hipertexto*) é uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web. Documentos *HTML* podem ser interpretados por navegadores. A tecnologia é fruto da junção entre os padrões *HyTime* e *SGML* (WIKIPEDIA, 2017).

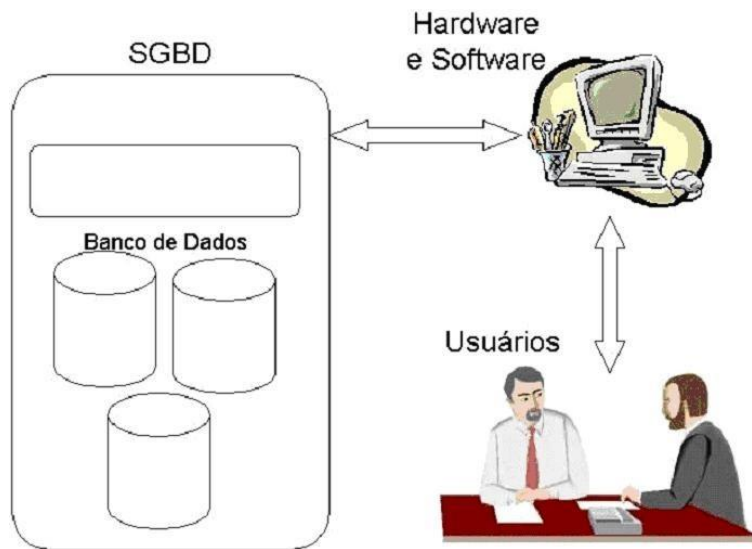
[..] *HyTime* é um padrão para a representação estruturada de hipermídia e conteúdo baseado em tempo. Um documento é visto como um conjunto de eventos concorrentes dependentes de tempo (como áudio, vídeo, etc.), conectados por hiperligações. O padrão é independente de outros padrões de processamento de texto em geral. *SGML* é um padrão de formatação de textos. Não foi desenvolvido para hipertexto, mas tornou-se conveniente para transformar documentos em hiper-objetos e para descrever as ligações (WIKIPEDIA, 2017, p.1).

As informações ficam guardadas em banco de dados. Segundo Korth (1994) um banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, que representam informações sobre um domínio específico, ou seja, sempre quando há a possibilidade de agrupar informações que se relacionam e tratam de um mesmo assunto, podemos dizer que temos um banco de dados.

Um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) é um *software* que possui recursos capazes de manipular as informações do banco de dados e interagir com o usuário. São exemplos de SGBDs: *SQL Server*, *MySQL*, *Oracle*, *DB2*, *PostgreSQL*, o próprio *Access* ou *Paradox*, entre outros (REZENDE, 2017).

De acordo com Rezende (2017), um sistema de banco de dados é composto por um conjunto de quatro componentes básicos: dados, *hardware*, *software* e usuários (Figura 2). Date (1991), conceituou que “sistema de bancos de dados pode ser considerado como uma sala de arquivos eletrônica”.

Figura 2 - Ilustração dos componentes de um sistema de banco de dados.



Fonte: Rezende, 2017.

2.6 Aplicativos com funções Correlatas de Avaliação disponíveis na *web*.

Atualmente existem diversos *softwares* voltados para auxiliar o processo de avaliação escolar, mas alguns em sua maioria são baseados na perspectiva de elaboração de provas e outros direcionados para busca de textos visando averiguar a existência de plágio. Porém não se identificou nenhum que utilize a busca de palavras-chave para uma correção parcial em atividades avaliativas. A seguir foram elencados alguns *softwares* que visaram mecanismos que contribuíram para a criação da proposta neste trabalho, como também a comprovação da possibilidade técnica para o desenvolvimento tecnológico (programação) deste aplicativo:

Prova Fácil: é um aplicativo que permite a elaboração, organização e correção instantânea de provas *on-line* e impressas. Com um banco de dados, constantemente atualizado, com este aplicativo o professor poderá cadastrar e categorizar o banco de questões da sua instituição, e, a partir dele, gerar inúmeras avaliações *on-line* e impressas. Isto é possível, porque a ferramenta diagrama automaticamente as provas em *layout* otimizado, produz folhas de respostas nominais com *QR Code* e código de barras. Dessa forma, você poderá corrigir suas avaliações utilizando qualquer tipo de *scanner*, inclusive celular.

AppProva: é um aplicativo que possibilita a realização de simulados com correção online. A partir de um banco de dados enorme de provas realizadas do Enem. A vantagem que o

AppProva oferece em relação a outras tecnologias educacionais é na questão de tempo pois como as questões já estão prontas não há a necessidade do professor elaborá-las. Outra vantagem são os relatórios que o aplicativo promove a escola quando esta adota o AppProva na instituição. A partir dos resultados dos alunos na escola diante do aplicativo, professores podem diagnosticar as dificuldades dos alunos e embasar intervenções pedagógicas, melhorando a proficiência relativa a conteúdos e habilidades.

Nearpod: é uma plataforma que permite aos professores, escolas e distritos, gerenciar conteúdo em dispositivos móveis dos alunos. Ele combina perfeitamente apresentação interativa, colaboração e ferramentas de avaliação em tempo real em uma única solução integrada. O professor partilha informação com alunos, atribui tarefas e recolhe informação sobre o progresso dos alunos em tempo real. Apresentações *Nearpod*: Criar novos *slides* ou transformar o seu *Powerpoint*, Apresentações do *Google* ou PDFs em apresentações *Nearpod* interativos. Envolvendo os alunos em qualquer dispositivo: lições são compartilhadas facilmente e sincronizados com os alunos em todos os dispositivos. O aplicativo inclui recursos interativos, como questionários, vídeos, enquetes, ferramentas de desenho, e muito mais. A avaliação é instantânea. A compreensão dos resultados se obtém através de relatórios abrangentes pós-sessão de *feedback* em tempo real associados a baixa de relatórios de dados.

Plagium online: Este *software* anti-plágio é uma ferramenta que permite identificar suspeita de plágio em documentos disponíveis na *Internet* e que vem auxiliando muito autores e Instituições nessa questão que infelizmente vem se alastrando no meio acadêmico. Normalmente eles analisam arquivos em diversos formatos e apresentam relatórios sobre os documentos encontrados. É um *software* simples que possui uma busca rápida: para uma pesquisa ocasional de plágio, basta colar o texto na janela de texto e clicar em Busca Rápida. Ele é um *software online* e gratuito.

A partir dos aplicativos elencados acima, foram pensados ajustes e aprimoramentos que levassem a um acompanhamento avaliativo em sala. Para que, a criação da proposta neste trabalho, buscasse contribuir com um auxílio em sala de aula para o professor de biologia.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral: Criar uma proposta de aplicativo para auxiliar professor de Biologia em processos avaliativos.

3.2 Objetivos Específicos:

- Compreender o papel da Avaliação da Aprendizagem em Biologia.
- Identificar alguns aplicativos que podem dar suporte ao professor na prática avaliativa.
- Descrever uma proposta de aplicativo através de fluxograma explicando suas funcionalidades.

4 METODOLOGIA

A elaboração deste trabalho se iniciou a partir de levantamentos a respeito da avaliação da aprendizagem visando contribuir para a orquestração em sala de aula de biologia, auxiliando o professor em seu trabalho avaliativo.

Para a elaboração desta proposta de aplicativo, sob a ótica da avaliação formativa, foi realizado primeiramente um levantamento bibliográfico com material disponível entres os anos de 1990 a 2017 acerca de conceitos da avaliação; discussões de como aplicativos podem dar suporte em sala de aula a professores em sua prática; O que são *softwares*, aplicativos ou aplicativos móveis e *TAGs*. Com o propósito de aproximar as principais ideias de avaliação que pudessem contribuir para a construção da proposta.

Seguidamente foi construída a proposta esquematizada através de fluxogramas que revelam esquemas parciais e total do aplicativo em si. Para tal foi utilizado como ferramenta o software *CmapTools* em sua versão 6.02, instrumento este usado para educação, treinamento, gerenciamento de conhecimento, *brainstorming* (Chuva de ideias), organização de informações, entre outras aplicações. O uso do mesmo se deu porque permitiu um fácil manuseio de suas ferramentas de construção de representações mentais, possibilitando a melhor visualização das funcionalidades previstas para o aplicativo.

Posteriormente foi preparado um exemplo teste que teve como principal foco conteúdos de biologia, visto que é de uso oficial da formação do autor deste trabalho, para que seja possível revelar possíveis ideias para a área da avaliação em biologia, provocando um aguçamento no pensamento de estratégias futuras para os profissionais a partir da leitura deste trabalho.

Para finalizar uma breve discussão a respeito da proposta que pode ser viável para contribuir com ideias futuras na área da avaliação da aprendizagem.

5 PROPOSTA

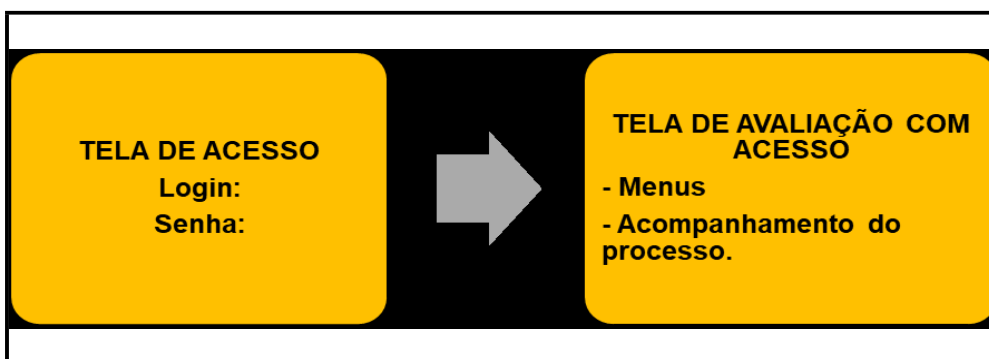
O foco do presente trabalho está em criar uma proposta de aplicativo de auxílio em processos avaliativos para professores de biologia. Para isso foi essencial compreender o papel da Avaliação da Aprendizagem em Biologia através da avaliação formativa que esteve como base na construção desta proposta. Além também dos aplicativos com funcionalidades correlatas disponíveis na *web*.

A proposta aqui descrita é destinada a professores de biologia que tem como objetivo acompanhar, e ter auxílio, no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos através de suas avaliações.

As figuras que usaremos, foram produzidas para fins deste trabalho com vistas a esclarecer graficamente o trajeto de elaboração da nossa proposta de aplicativo para avaliação da aprendizagem no ensino de biologia.

Ao iniciar este aplicativo o professor terá uma segurança podendo colocar sua autenticação através de *Login* e *senha* para a restrição dos dados e também para ter acesso a tela posterior conforme a **Figura 3**.

Figura 3 - Esquema de Telas para autenticação e acesso a Tela de Avaliação:



Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

5.1 Menus

O menu do aplicativo será composto de três itens de processos segundo a **Figura 4**.

Figura 4 – Representação dos menus contidos no aplicativo.



Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

Em cada menu o professor poderá acessar a ação escolhida para a eventual escolha das ações a serem realizadas pelo aplicativo.

5.2 Processos e Subprocessos em cada Menu

5.2.1 Menu 1: Instrumento de Avaliação

Processo A

O primeiro menu de processo foi designado como “Instrumento de Avaliação” no qual o professor fará a escolha do instrumento de avaliação que será trabalhado em sua aula. Conforme a **Figura 5**.

Subprocessos A:

1A - Escolha do instrumento de avaliação pelo professor no qual, entre estes instrumentos poderão ser: mapas conceituais, resumos, testes, *slides*, seminários, exercícios.

2A - Ação de Depósito de atividades: Realizadas pelo professor que poderá inserir sua folha resposta com a atividade. As atividades poderão ser resgatadas e utilizadas por ele novamente em outra turma.

3A - Ação de Correção na qual o professor poderá visualizar e fazer correções das atividades individuais de cada aluno ou grupo junto com sua folha resposta.

Figura 5 - Esquema lógico do Menu 1 do aplicativo:



Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

5.2.2 Menu 2: Tags

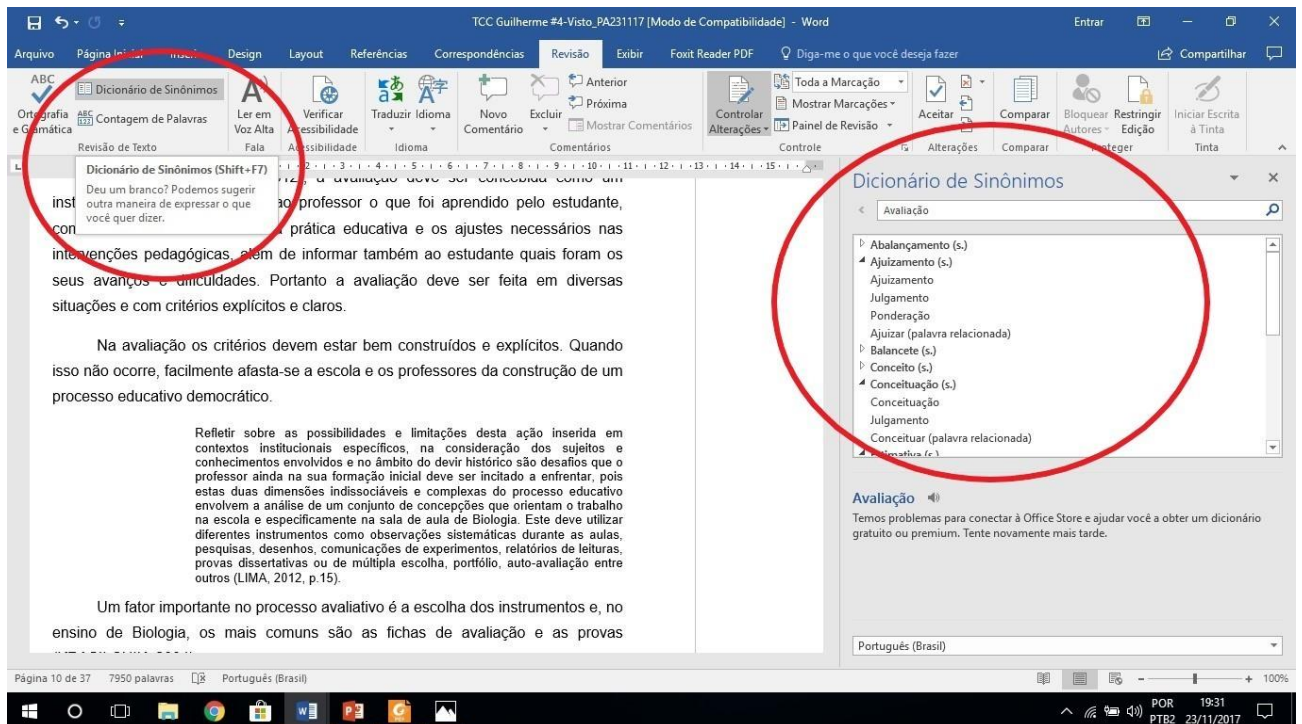
Processo B

Inserção e seleção das *TAGs* (Palavras-chave) para busca nos textos das atividades a partir do banco de dados, para o instrumento de avaliação selecionado. Para que haja a busca do aplicativo por indicadores de acertos e erros a partir da quantidade de *TAGs* encontradas. De acordo com a **Figura 7**.

Subprocessos:

1B – Captura das *TAGs* a partir de arquivos PDF e DOC: A captura das *TAGs* é proposta neste trabalho para seja realizada por meio de programação que estará apta a buscar substantivos, adjetivos e verbos mais presentes nos textos, além de sinônimos, como encontramos, por exemplo, na ferramenta “Dicionário de Sinônimos”, no menu “Revisão” do *Microsoft Word*. (**Figura 6**)

Figura 6 – Ferramenta Dicionário de Sinônimos do *Microsoft Word*



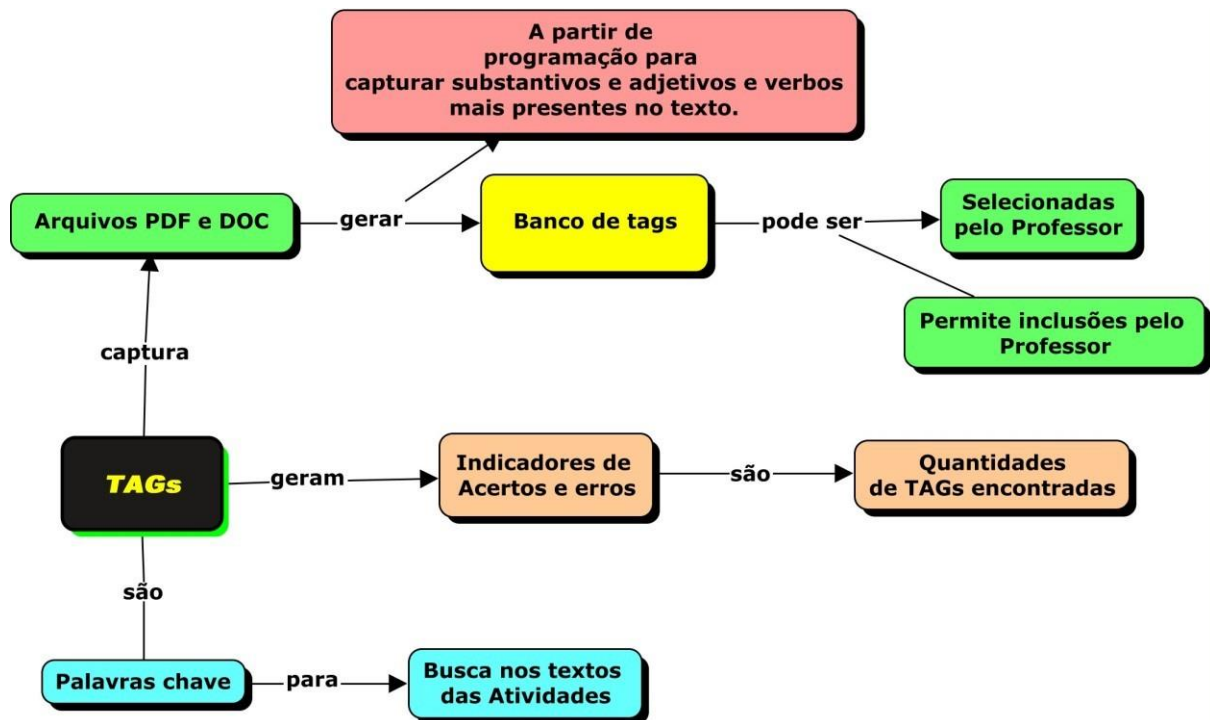
Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

2B – Geração de banco de TAGs: Com a captura e também podendo o professor inserir, as TAGs formarão um banco de dados no qual serão armazenadas as palavras-chave, sem que haja a repetição das mesmas no banco. Permitirá ao professor selecionar a partir do banco as TAGs para o seu instrumento avaliativo.

3B – Inserção e seleção: O professor deverá inserir ou selecionar as TAGs para o instrumento de avaliação escolhido. A priori, o *software* apresentará algumas TAGs oriundas de palavras-chaves presentes em livros didáticos, permitindo ao professor não começar do zero, obrigando-o a inserir um grande número de tags.

4B - Geração de indicadores: a partir das TAGs selecionadas pelo professor o aplicativo irá gerar indicadores de acertos e erros para buscar o feedback do aplicativo.

Figura 7 - Esquema lógico do Menu 2 do aplicativo:



Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

5.2.3 Menu 3: Feedback (Resposta)

Processo C

Feedback do aplicativo: Outra função é a geração de retorno imediato para o aluno através de mensagens dadas pelo aplicativo de acordo com a quantidade de relação com a TAGs cadastradas pelo professor e encontradas pelo sistema. O *Feedback* além de ser uma resposta imediata para aluno, permite que o professor acompanhe a aprendizagem dos seus alunos em sala de aula, mostrando níveis obtidos por eles durante a realização de uma dada atividade, possibilitando também que o professor faça seu *Feedback* pessoal. Conforme a **Figura 8**.

Subprocessos:

1C – Retorno imediato para o aluno: Enviado pelo aplicativo, o *feedback* constará de mensagens prontas criadas previamente pelo professor. Como exemplo temos: “Parabéns. Você conseguiu inserir conceitos importantes para este assunto. Aguarde uma avaliação mais pessoal sobre sua atividade”; “Você usou poucas palavras-chave que são importantes para

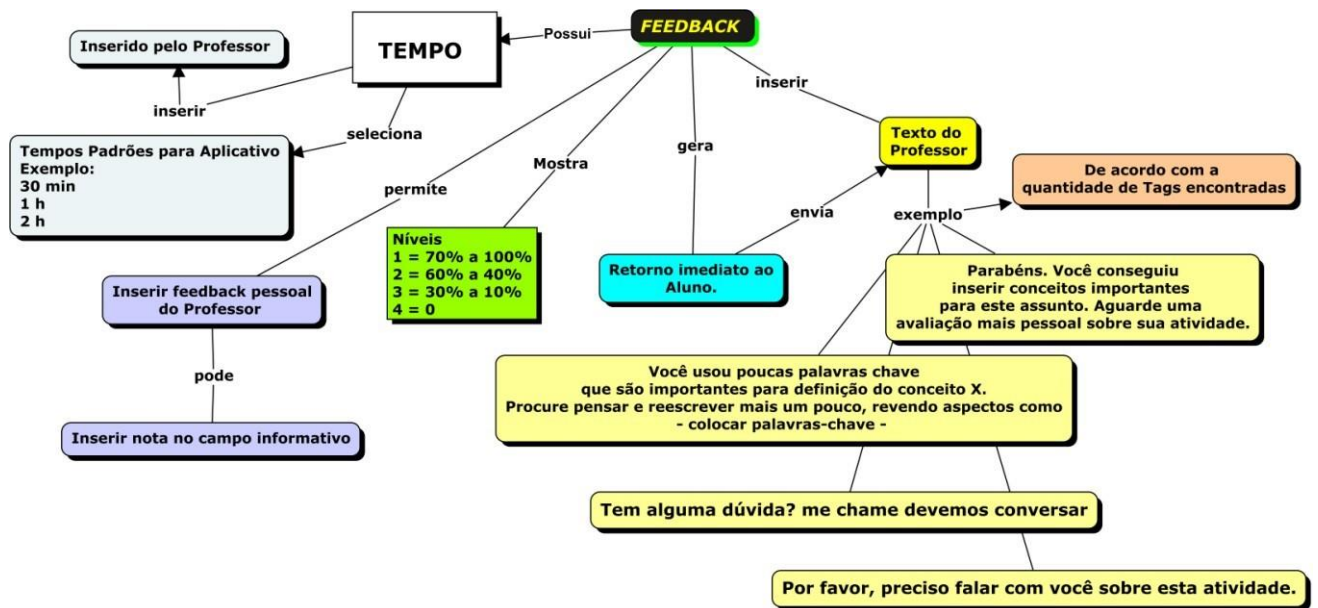
definição do conceito X. Procure pensar e reescrever mais um pouco, revendo aspectos (como- colocar palavras-chave) “; “Tem alguma dúvida? me chame devemos conversar” e “Por favor, preciso falar com você sobre esta atividade”.

2C – *Feedback* pessoal do professor: com o primeiro *feedback* que será realizado rapidamente pelo aplicativo o professor poderá fazer em seguida o seu *feedback* pessoal no qual, em suas próprias palavras, fará sua intervenção promovendo a mediação no processo de aprendizagem de seu aluno. Esta ação pode se dar pelo aplicativo e/ou pessoalmente. Além disso, também será possível informar datas para término da atividade (quando no caso for preciso um tempo a mais para a realização da atividade), notas, lembretes, e etc.

3C – Diagnóstico em Níveis: Neste campo o aplicativo mostrará ao professor resultados parciais de cada aluno e da turma, de forma geral e percentual, revelando um diagnóstico geral da sala. Com base neste diagnóstico o aplicativo fará categorias de resultados, mostrando grupos que estejam em um mesmo nível de desenvolvimento de aprendizagem, ou, pelo menos, de acertos da atividade. Assim, proporcionará uma visão de grupos de alunos que necessitam de uma intervenção pedagógica mais efetiva e rápida para a realização da atividade.

4C – Tempo de duração para atividades: Neste campo o professor fará a inserção de um tempo estimando para a realização da atividade, no qual o aplicativo, a partir do tempo definido pelo docente, promoverá os primeiros resultados finais para o professor. Ressaltando que o aplicativo já mostrará em tempo real o desempenho de cada aluno.

Figura 8 - Esquema lógico do Menu 3 do aplicativo



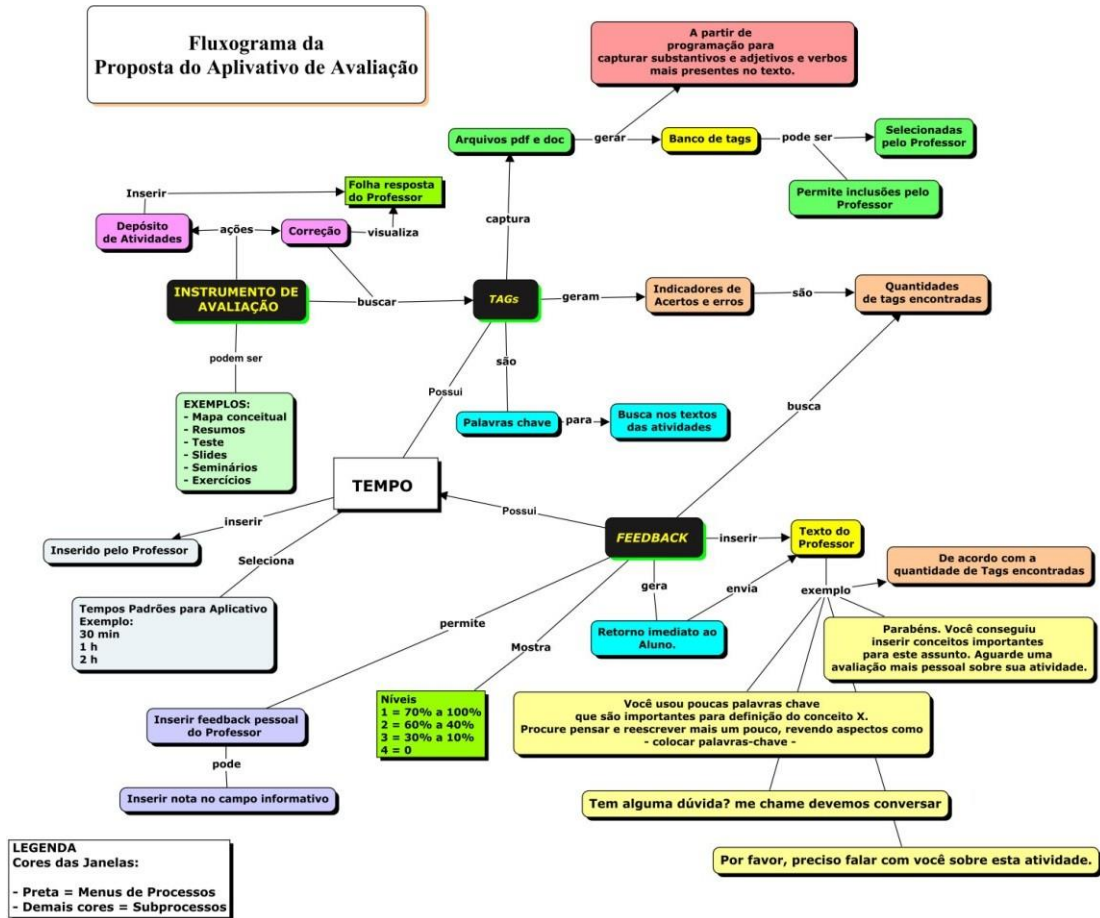
Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

5.3 Fluxograma Geral da Proposta do Aplicativo

A proposta aqui é ilustrada num panorama geral, no qual podemos observar como todos os processos e subprocessos fazem suas conexões afim de compreender a lógica por trás do aplicativo.

Os menus possuem ligações uns com os outros, estabelecendo um percurso, no qual o professor será capaz de administrar o aplicativo facilmente. O Aplicativo propõe um caminho no qual o professor inicialmente fará a escolha do instrumento, em seguida ele irá executar a seleção e inserção de suas *Tags*, posteriormente ele indicará o tempo a partir do menu de *feedback* e em seguida acompanhará o processo por completo. Conforme a **Figura 9**.

Figura 9 – Fluxograma da Proposta do Aplicativo de Avaliação.



Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

Vale deixar claro que, o aplicativo propõe um caminho, mas nada impede que o professor siga acessando os menus sem que esteja aplicando uma avaliação. Por exemplo, após ele ter feito uma aplicação de um instrumento em uma turma, o professor pode livremente elaborar material para uma próxima avaliação, digamos que o professor pode ir no menu *tags* e adicionar mais palavras-chave para enriquecer seu banco de *tags*.

O foco é ter auxílio e acompanhar a aprendizagem dos alunos. Com as funcionalidades previstas no aplicativo o professor poderá ter em uma simples ferramenta, com funções satisfatórias. E como já visto a partir de outros *softwares* que possuem funções semelhantes, é viável a possibilidade técnica para o desenvolvimento tecnológico (programação) deste aplicativo.

Como forma de mostrar visualmente melhor o fluxograma com todas as funcionalidades propostas do aplicativo, foi elaborada em uma escala maior a **Figura 9**. Conforme o **APÊNDICE A**.

5.3 Exemplo de Funcionamento da Proposta

Como forma de ilustrar uma possível prática de uso deste aplicativo, propomos abaixo um exemplo que contemple conteúdos da Biologia, no caso, explorando conteúdos sobre os cnidários.

Para a realização desta Avaliação o professor terá que executar estes principais passos:

Primeiro passo: Acessar o Menu 1 - “INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO” - no qual o professor fará a escolha do instrumento de avaliação que neste caso o escolhido foi o resumo. Seguidamente o professor criou sua atividade de resumo conforme a **Figura 10**.

Após feita a escolha, automaticamente o resumo será depositado no “Depósito de Atividades” juntamente com a folha de resposta do professor. O resumo após depositado poderá ser resgatado e utilizado por ele novamente em outra turma.

Figura 10 - Exemplo de Atividade de Resumo.

Atividade de Resumo Filo Cnidária
<p>Diante do contexto estudado a partir da vida biológica animal do Filo Cnidária faça um pequeno resumo deste grupo descrevendo os principais questionamentos: o que são cnidários? Quais as suas principais características? Quais são os principais grupos encontrados dentro dos cnidários? Descreva dois aspectos fundamentais do seu estilo de vida.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

Segundo passo: Acessar o Menu 2 “TAGs” em que ele fará inserção e seleção das TAGs capturadas a partir de arquivos PDF e DOC, neste exemplo será capturado o seguinte texto conforme a **Figura 11**:

Figura 11 - Exemplo de texto resposta para inserção e seleção de TAGs. (TAGs selecionadas em negrito)

“**Cnidários** são um **grupo** ou **conjunto animal** altamente diverso, que inclui **águas-vivas**, as **anêmonas do mar**, os **corais** e a **hydra**. Como principais características os cnidários são **Metazoa diploblásticos** que se encontram no nível tissular de construção; possuem **simetria radial**; **tentáculos**; **estruturas urticantes** ou **adesivas** denominadas **cnidas**; **cavidade gastrovascular incompleta**, derivada da **endoderme**, como a única cavidade **corpórea**; uma camada intermediária, denominada **mesênquima** ou **mesogleia**, derivada da **ectoderme**. Os principais grupos dentro dos cnidários são **cubozoa**, **scyphozoa**, **hydrozoa** e **anthozoa**. Como aspectos fundamentais do seu **estilo de vida** temos: a tendência de formar **colônias** por **reprodução assexuada**, a colônia pode atingir dimensões e formas impossíveis de serem alcançadas por **indivíduos** isolados. Outro aspecto é de muitas espécies apresentarem um **ciclo de vida dimórfico**, ou seja, possui uma forma de **pólipo (Poliplóide)** e de **medusa (Medusóide)** independentes entre si.”

Fonte: SILVA, G. G. da (2017).

As TAGs selecionadas pelo professor neste exemplo estão destacadas em negrito no texto acima.

Após a captura ou inserção as TAGs serão armazenadas no banco de TAGs (banco de palavras-chave): podendo o professor inseri-las novamente em algum outro instrumento avaliativo.

Terceiro passo: Acessar o Menu 3 “FEEDBACK” para selecionar o tempo para a realização da avaliação. Neste caso o professor colocou seu próprio tempo estimado em 40 minutos para os alunos realizarem o resumo.

Durante a aplicação desta Atividade Avaliativa, os alunos terão retorno imediato com o *Feedback* do aplicativo de seus desempenhos como por exemplo: “Parabéns. Você conseguiu inserir conceitos importantes para este assunto. Aguarde uma avaliação mais pessoal sobre sua atividade” e etc. Assim também como o professor para que haja a intervenção imediata.

Após o término dos quarenta minutos o aplicativo, além de já ter alertado aos alunos com o *Feedback* do aplicativo, também informará o professor do Diagnóstico dos níveis de desempenhos gerais dos estudantes e poderá fazer seu *Feedback* pessoal. Finalizando assim sua Atividade Avaliativa.

6 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da elaboração desta proposta, concluímos que é extremamente relevante e necessário que os professores busquem formas de integrar as tecnologias nas suas realidades escolares, uma vez que foi constatado – a partir dessa pesquisa – que o uso de tecnologias pode proporcionar um grande potencial na promoção de uma aprendizagem mais consistente de biologia e de rápido retorno avaliativo para o professor e para o aluno. Além disso, é preciso pensar na criação de novas ferramentas que auxiliem o professor diante de seu trabalho pedagógico.

A tecnologia está bastante presente na vida dos estudantes, e por isso precisa ser bem mais explorada nos processos avaliativos educacionais. Ao trabalharmos na perspectiva da avaliação formativa, percebemos que há um diferencial na troca de conhecimento pelos professores e alunos. Principalmente porque o *Feedback* é possível e rápido, além de o processo ser acompanhado de perto pelo professor. Os estudantes possivelmente se sentirão acompanhados, valorizados no percurso da sua própria aprendizagem, quando comparado a procedimentos teorizados de menor interação, o processo de acompanhamento contínua da avaliação permite que os mesmos tenham mais autonomia e mais controle do que estava sendo aprendido. Além disso, busca-se que os professores legitimem o uso de tecnologias como um ótimo recurso para o seu trabalho pedagógico em sala de aula, já que a resposta logo após um procedimento avaliativo possibilitava uma imediata reestruturação por parte do professor de suas abordagens teóricas / conceituais.

Por se tratar de uma proposta, para o desenvolvimento de um aplicativo e que, para tal, foi observado alguns modelos de *softwares* que possuíam funções semelhantes às descritas neste trabalho, e que comprovaram a possibilidade técnica para o desenvolvimento tecnológico (programação) deste aplicativo.

O ponto chave do aplicativo é o acompanhamento do processo visto que é uma estratégia que não necessita de muito trabalho para ser desenvolvida. Por se tratar de uma proposta surge a necessidade de se pensar em desenvolvimento de ideias como esta que poderiam contribuir como auxílio para professores de biologia nas escolas. Apesar das limitações estruturais e visando um futuro melhor, temos que ter em mente que a tecnologia avança cada dia mais e a escola precisa acompanhá-la. Precisamos ter consigo ferramentas com grande potencial pedagógico à disposição do professor. No entanto, para tirar um melhor proveito do que as tecnologias podem oferecer, é necessário que o professor esteja atualizado

e pronto para lidar com as adversidades que esses recursos podem criar. Tendo sempre em mente que a partir do momento que se usa tecnologias, o processo educativo muda. E por fim é preciso por iniciativa do governo preparar os professores de biologia para o uso de novas tecnologias em sala de aula através de capacitações, é necessário que o mesmo vivencie situações desafiadoras frente as tecnologias para ter a seus alunos, um aliado.

REFERÊNCIAS

ALLAL, L.; CARDINET, J.; PERRENOUD, P. **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina, 1986.

AVILA, Barbara Gorziza et al. Autoria nos Mundos Virtuais: um novo desafio ao BARLOW, Michel. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 14-16. (Biblioteca Artmed) ISBN 978853606476 (broch.).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

CASEIRO, Cíntia Camargo Furquim; GEBRAN, Raimunda Abou. Avaliação formativa: concepção, práticas e dificuldades. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 15, n. 16, 2008.

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 1991. docente. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, 2014.

ETIQUETA (metadados). In: **WIKIPÉDIA**. [s. l.]: [s. n.], [2017]. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_\(metadados\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_(metadados))>. Acesso em: 06 de nov. 2017.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 136 p. ISBN 8573077581 (broch.).

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem: as respostas das atividades encontram-se no final do livro**. 6.ed. São Paulo: Ática, 1997. 159 p. (Série Educação).

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Educação e Realidade Revistas e Livros, 1993.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 32.ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. 176 p. ISBN 9788587063090 (broch.).

HTML. In: **WIKIPÉDIA**. [s. l.]: [s. n.], [2017]. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/HTML>>. Acesso em: 06 de nov. 2017.

KORTH, H.F.; SILBERSCHATZ, A.; **Sistemas de Bancos de Dados**. 2. ed. rev. São Paulo: Makron Books, 1994.

KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

LIMA, F. A. S. **A avaliação Escolar como Ferramenta de Medição do Ensino-Aprendizagem de Alunos de Biologia no Ensino Médio**. 2012. Monografia (Formação de Docente). Faculdade Integrada da Grande Fortaleza. São José dos Basílios, MA, 2012.

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 19.ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 17-27. ISBN 978852490550-6(broch.).

MATTOS, R.R.; MACHADO, C.J. Análise dos instrumentos de avaliação da aprendizagem de biologia na educação de jovens e adultos (EJA) de União da Vitória-PR. **Revista Ensino & Pesquisa**, União da Vitória-PR, v.12, n.1, p. 131-150, 2014.

MÉNDEZ, Juan Manuel Álvarez. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

MIRANDA, Ruy. *Tags – o que são*. In: _____. **Otimização de Sites**. Belo Horizonte: O autor, 2011. Disponível em: <<http://www.otimizacao-sites-busca.com/otpo/art/art-tags/>>. Acesso em: 06 de nov. 2017.

NICHELE, A.G; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o Ensino e Aprendizagem de Química. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 12, n. 2, dezembro, 2014.

NICHELE, A.G; SCHLEMMER, E. Mobile Learning em Química: uma análise acerca dos aplicativos disponíveis para tablets. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA, 33., 2013, Ijuí. **Anais...** Ijuí: Unijuí, 2013.

O QUE é um aplicativo ou programa? In: CGFAprendeLivre.org. **Informática Básica**. [s. l.]: [s.n.], [2016]. Disponível em: <https://www.gcfaprendelivre.org/tecnologia/curso/informatica_basica/aplicativos_ou_programas/1.do>. Acesso em: 06 nov. 2017.

PEREIRA JUNIOR, H. R. J; BATISTA, A. Compreendendo a avaliação no processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia: algumas reflexões. **Revista Simbio-Logias**, Botucatu, v.1, n.1, maio 2008.

PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência: a regulação das aprendizagens entre duas lógicas**. Porto Alegre: Art Méd, 1999.

PRIETO, L.P. et al. Orchestrating CSCL in primary classrooms: One vision of orchestration and the role of routines Introduction: a vision of orchestrated CSCL. In: **Research Gate**. [s. l.]: [s.n], 2012 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266354720_Orchestrating_CSCL_in_primary_classrooms_One_vision_of_orchestration_and_the_role_of_routines_Introduction_a_vision_of_orchestrated_CSCL> Acesso em: 12 nov. 2017.

PROCÓPIO, E.R. **Tecnologias e formação de professores: implicações da educação a distância**. Curitiba: Appris, 2017. p. 11-42.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 3. ed rev. e ampl. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. ISBN 8574522155.

REZENDE, Ricardo. Conceitos Fundamentais de Banco de Dados. In: **DEV MEDIA**. [Rio de Janeiro]: [s. n.], 2017. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649>>. Acesso em: 06 de nov. 2017.

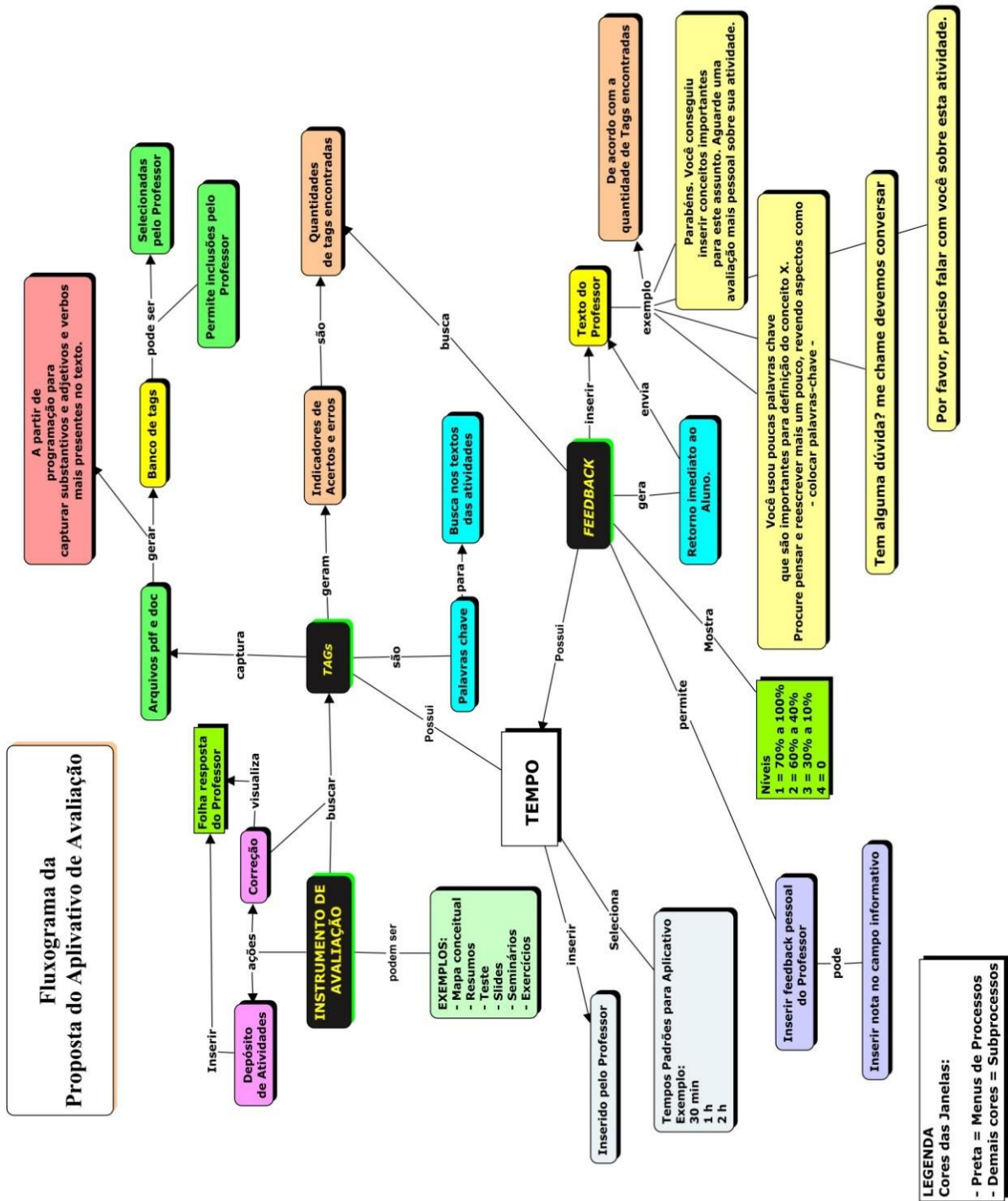
SILVA, Janssen Felipe da. Modelo de formação para professores da educação infantil e dos primeiros anos do ensino fundamental: aproximações e distanciamentos políticos, epistemológicos e pedagógicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE), 11., 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2000.

SILVA, Liara Maria Da; BEZERRA, Maria Lusia de Moraes Belo. Instrumentos de avaliação na disciplina de biologia: identificação, reflexão e ações do pibid. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA EM ARAPIRACA, 1., 2015, Arapiraca-AL. **Anais...** Arapiraca: UFAL, 2015.

TAG (linguagem de marcação). In: **WIKIPÉDIA**. [s. l.]: [s. n.], [2017]. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Tag_\(linguagens_de_marca%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tag_(linguagens_de_marca%C3%A7%C3%A3o))>. Acesso em: 06 nov. 2017.

TAG. In: **WIKIPÉDIA**. [s. l.]: [s. n.], [2017]. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tag>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

APÊNDICE A – Ilustração em escala maior do Fluxograma com todas as funcionalidades concebidas para a Proposta de Aplicativo de Avaliação deste trabalho



RECURSO LÚDICO EM BIOLOGIA CELULAR UTILIZADO COMO FIXADOR DE CONTEÚDO E COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Cell Biology In Appeal Playful Used As A Fixer And Content As A Method Of Assessment

Priscila Campos Pardal [priscila_pardal@biologa.bio.br]

Juliano Schimiguel[schimiguel@gmail.com]

Universidade Cruzeiro do Sul

São Paulo, SP, Brasil

Evandro Luís de Oliveira Niero[eloniero@yahoo.com]

Universidade de São Paulo

São Paulo, SP, Brasil

Resumo

A Biologia Celular compreende o estudo das células, incluindo suas estruturas e funções regulatórias. Dada a complexidade dessa área de estudo o presente trabalho propôs a utilização de um jogo como fixador de conteúdo e método de avaliação de disciplina, na tentativa de encontrar novos caminhos para a prática pedagógica com educação lúdica. Ao jogar, o aluno é levado a exercitar suas habilidades mentais e a buscar melhores resultados para vencer. Comprovou-se que os jogos educativos são complementos importantes nos processos educativos e de desenvolvimento do ser humano, o que torna o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, interativo e significativo, aumentando a motivação dos alunos. O jogo proposto foi do tipo Cara a Cara Biológico que é um jogo divertido e diferente para aprender sobre as células e suas estruturas. Para tanto, basta fazer as perguntas corretas sobre estruturas celulares e descobrir qual é a célula que está na mão do adversário. Durante a aplicação do jogo os alunos foram capazes de relacionar os conceitos e proposições contidas nas cartas, com o conhecimento que já apresentavam, e desta maneira puderam reestruturar seu conhecimento. O jogo criou um ambiente descontraído que exerceu uma função ascendente na aprendizagem dos alunos, permitindo que utilizasse seus conhecimentos preexistentes e integrasse-os aos novos de forma natural e divertida, favorecendo o processo de assimilação de forma gradativa e de avaliação.

Palavras-chaves: Ensino de Biologia, Biologia Celular, Lúdico, Método de avaliação.

Abstract

The Cell Biology is the study of cells, including their structure and regulatory functions. Given the complexity of this area of study, this paper proposes the use of a game as a fixer of content and method of assessment of discipline in an attempt to find new ways to practice teaching with educational fun. While playing, the student is led to exercise their mental abilities and seek to win best results. It was shown that educational games are important complements to the educational processes and human development, which makes the process of teaching-learning more attractive, interactive and meaningful, increasing student motivation. The proposed game was like Face To Face Organic is a fun and different to learn about cells and their structures. To do so, just ask the right questions about cell structures and find out which is the cell that is in the hands of the adversary. During application of the game students were able to relate the concepts and propositions contained in the letters, with the knowledge they already had, and thus were able to restructure their knowledge. The game created a relaxed atmosphere that exerted an upward depending on students' learning, allowing that used his background and integrate them with new and fun in a natural way, thus resulting in a gradual assimilation and evaluation.

Keywords: Cell Biology, Game Biology, in Playful Learning.

Introdução

Biologia Celular

As funções dos seres vivos, desde os unicelulares até as plantas e animais só poderiam ser compreendidas através de estudos com células, com o desenvolvimento tecnológico os estudos foram se aperfeiçoando e novas descobertas celulares e de suas organelas possibilitou um progresso enorme na compreensão do papel exercido pelas células (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

A célula é um organismo, podendo ser unicelular (constituído por uma única célula) ou multicelular (muitas células). As células são arranjadas em estruturas denominadas de tecidos ou órgãos, com funções específicas onde existe uma complementaridade entre estruturas e função, somente ela tem a capacidade de manter a vida e de transmiti-la (MELLO, 2001).

As células podem ser divididas em duas categorias com base pela presença ou não em suas substâncias nucleares: células eucarióticas e células procarióticas.

Células eucarióticas: (eu, verdadeiro e cario núcleo) são células que tem o citoplasma e o núcleo bem desenvolvido. O citoplasma é envolvido pela membrana plasmática e o núcleo pelo envoltório nuclear, as células eucariontes são ricas em suas membranas e possuem uma grande quantidade de organelas como mitocôndria, retículo endoplasmático, aparelho de golgi, lisossomo, peroxissoma, entre outras. Ex: Células Animais, Vegetais, Protozoários, Fungos e Algas Verdes, etc. (PELCZAR et al., 1996).

Células procarióticas (pró, primeiro e cario núcleo) são células com carência de membrana nuclear, o citoplasma não apresenta outra membrana além daquela que o separa do meio externo (membrana plasmática), o material genético geralmente é constituído por um único filamento emaranhado de DNA e este encontra-se mergulhado no citoplasma da célula. Se dividem por divisão binária e os filamentos de DNA não sofrem processo de condensação. Existe a ausência de citoesqueleto, e sua forma geralmente é esférica, cocos ou bastonete e é mantida pela parede celular bacteriana. Ex: Bactérias as Cianofíceas, ou Algas Azuis. (PELCZAR et al., 1996).

A partir destas diferenças temos uma classificação de cinco reinos: Protista, Monera, Plantae, Animália e Fungi.

Monera: compreendem os procariontes que autótrofos (fotossintetizantes ou quimiossintetizantes) ou heterotróficos que se alimentam por absorção. Ex: bactérias, e cianobactérias (algas azuis).

Protista: são micro-organismos eucarióticos unicelulares, mas com organização inferior. Abrangem as algas unicelulares, como as pirrófitas (dinoflagelados), as crisófitas (diatomáceas), e as euglenófitas (euglenas). Além dessas algas, incluem-se os protozoários.

Plantae: plantas verdes fotossintéticas e algas autótrofas superiores.

Animália: animais heterótrofos que ingerem alimentos, invertebrados e vertebrados.

Fungos: (cogumelos) estão em um reino próprio e diferem muito de vegetais e animais. Não formam tecidos verdadeiros, são heterotróficos, não possuem celulose, armazenam glicogênio no lugar de amido.

Vírus: não estão incluídos em nenhum dos cinco reinos, pois não são formados por células. São parasitas obrigatórios das células (PELCZAR et al., 1996).

Metodologia

O Jogo

O jogo proposto foi do tipo Cara a Cara Biológico que é um jogo divertido e diferente para aprender sobre as células e suas estruturas. Para tanto, basta fazer as perguntas corretas sobre estruturas celulares e descobrir qual é a célula que está na mão do adversário.

O jogo original foi criado por Cibele C. Berto, Maria Ligia C. Carvalhal e Constant Pires, F.C. chamando Cara a Cara com a célula descrito no site Genona USP, o jogo possui apenas 14 cartas e não possui tabuleiro de apoio, a metodologia é a mesma, porém o jogo proposto neste trabalho possui 20 cartas e seu título foi modificado devido ter cartas de vírus e os vírus não são classificados como células.

Objetivo do Jogo

O jogo Cara a Cara Biológico é um instrumento para trabalhar, em sala de aula, o conceito de célula e suas correspondentes organelas e estruturas. As cartas são compostas por células dos reinos: *Monera*, *Fungi*, *Protista*, *Plantae* e *Animalia*. Os vírus, também estão presentes no jogo. No jogo, classificar as células segundo suas características morfológicas, estruturais e fisiológicas pode se tornar uma grande e divertida brincadeira.

O desenvolvimento destas atividades pode propiciar discussões sobre os temas:

- unidades de tamanho,
- equipamentos necessários para a visualização das células e suas estruturas,
- conceito de células eucariótica e procariótica,
- estrutura das organelas e suas funções na célula,
- processos celulares para geração de energia e outros.

Função pedagógica em sala de aula

O enorme potencial do jogo como recurso didático deve-se ao fato de reunir três aspectos fundamentais para o ensino escolar: cultura, interesse e conteúdos curriculares. No jogo apresentado o aluno não é ouvinte, mas é agente ativo do processo de aprendizagem. Sob o ponto de vista da convivência, por ser um jogo de “senha”, tem como característica o desafio da comunicação. A contínua troca de informações expressa nas perguntas e respostas pelas equipes de jogadores estabelece uma forma de interação entre os adversários. Esta interação simula problemas de comunicação, configurando desafios de ordem social e cultural.

Público alvo:

Estudantes do Ensino Médio cerca de 60 alunos.

Número de jogadores:

Duas equipes formadas por, no máximo, seis jogadores cada.

Material componente do jogo Cara a Cara Biológico

Três baralhos iguais, dois baralhos com suportes e um baralho sem suporte. O suporte foi fabricado em madeira com vinte abas para apoiar as cartas, dezenove delas estão fixadas com as cartas e uma contém um ponto de interrogação onde será colocada a carta que o grupo adversário terá que adivinhar.

Cada baralho é composto por vinte cartas com esquemas que representam estruturas celulares.

Regras do jogo

Sugere-se que a primeira partida seja jogada apenas para compreensão das regras e esclarecimentos das dúvidas.

1. Para cada uma das equipes (ou jogadores) é fornecido um baralho completo.

2. As duas equipes de estudantes devem se colocar frente a frente, visualizando as próprias cartas dispostas numa mesa ou superfície.

3. O professor esclarece aos alunos as regras do jogo, inclusive o tipo de pergunta que pode ser feita. As regras que norteiam as perguntas a serem formuladas pelos jogadores devem ser construídas coletivamente envolvendo professor e alunos.

Exemplos de perguntas para orientar a discussão:

- É válido perguntar diretamente pelo nome do grupo escrito na parte inferior da carta?

R: Não

- As perguntas devem ser feitas apenas sobre o que está escrito nas cartas ou os alunos poderão usar conhecimentos que vão além do que está escrito?

R: Os alunos podem usar os conhecimentos que foram passados em sala de aula.

- Os alunos podem perguntar sobre as cores?

R: Não, somente serão válidas perguntas sobre as estruturas e morfologia celulares.

4. O terceiro baralho é embaralhado pelo professor. A seguir, cada jogador/equipe retira (sem deixar o adversário ver a figura!) uma carta. Esta é colocada no suporte apropriado de forma a não permitir a visualização pela equipe adversária.

O desafio do jogo é descobrir qual a carta que está com o adversário. Para tanto, cada equipe fará, na sua vez, uma pergunta que deverá ser respondida pela equipe adversária APENAS com as palavras “SIM” ou “NÃO”.

5. As equipes decidem quem fará a primeira pergunta. A equipe oposta terá sempre o direito a mais uma pergunta, de forma que as duas equipes tenham a mesma chance, independente de qual equipe iniciou o jogo.

6. Quando um jogador/equipe entende que já sabe qual a figura que está nas mãos do adversário, na sua vez, pode lançar um palpite falando o nome da figura (na parte superior da carta). O jogador / equipe adversária confirma ou não o palpite emitido. Mas cuidado! Se estiver enganado perderá o jogo!

Quem ganha o jogo

Vence o jogo o jogador/equipe que primeiro descobrir o nome da figura que está nas mãos do opositor. As cartas sorteadas voltam para o baralho que está com o professor. São novamente embaralhadas e sorteadas, iniciando-se, assim, uma nova partida. Sugere-se que o jogo tenha a duração de aproximadamente 20 minutos – tempo suficiente para um mínimo de duas partidas.

Aplicações do jogo

O tema escolhido serve como fixador de conteúdo e como método de avaliação, pois aprender Biologia permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e contribuir para que seja percebida a singularidade da vida humana comparada aos demais seres vivos.

Conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCNEM) uma aprendizagem lúdica, marcada pelas interações diretas com os fenômenos, os fatos e as coisas, ampliam o entendimento sobre os fenômenos biológicos, os seres vivos, seu corpo, sua saúde, etc (BRASIL, 1998).

A partir da 1ª série do Ensino Médio o aluno já adquire conhecimento sobre as características da vida e qualidade de vida das populações humanas, incluindo-se a composição da célula, metabolismo celular, histologia animal e vírus. Este último conteúdo serve para fazer com que os alunos relacionem as doenças virais às diferentes formas de contágio.

Já na segunda série do Ensino Médio o aluno adquire mais conhecimento sobre biodiversidade, classificação dos reinos (Protista, Monera, Plantae, Animalia, Fungi) e fisiologia humana. Assim, o jogo, material desse estudo, seria melhor aproveitado se sua aplicação ocorresse ao término da 2ª série do Ensino Médio.

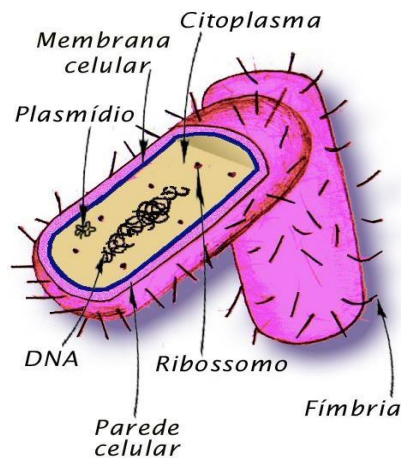
Apresentação do jogo

As cartas foram elaboradas com diferenciação em suas estruturas, para que o aluno saiba identificar cada tipo de célula ou vírus. Vejamos abaixo.

As células bacterianas são assuntos abordados na segunda série do Ensino Médio, onde possuem diferentes formas e estruturas como, por exemplo.

Escherichia coli possui formato de bacilo e fímbrias que estão relacionadas com a capacidade de adesão às células. Há a fímbria sexual, necessária para que bactéria possa transferir material genético no processo denominado conjugação (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

Escherichia coli



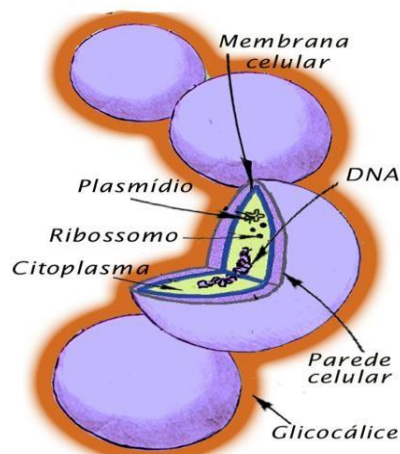
Bactéria

Figura 1 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Escherichia coli*

Fonte: USP, s.d.

Streptococcus sp são bactérias com formato esférico e que apresentam glicocálice; ou seja são cápsulas que permitem a adesão a superfícies, impedem o ressecamento e podem fornecer nutrientes (ROBERTS, 2001 a).

Streptococcus sp



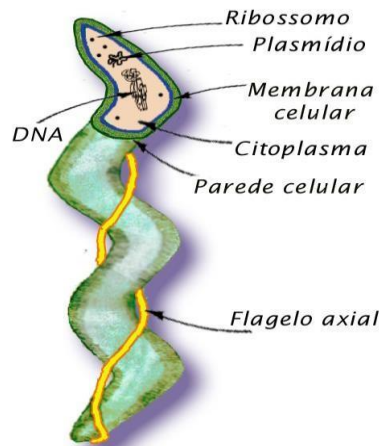
Bactéria

Figura 2 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Streptococcus SP*

Fonte: USP, s.d.

Treponema pallidum possui morfologia espiral, os flagelos localizam-se abaixo da membrana externa destas bactérias. Os flagelos originam-se a partir dos pólos celulares, voltando-se em direção ao centro da célula, envolvendo a membrana citoplasmática do corpo bacteriano (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

Treponema pallidum

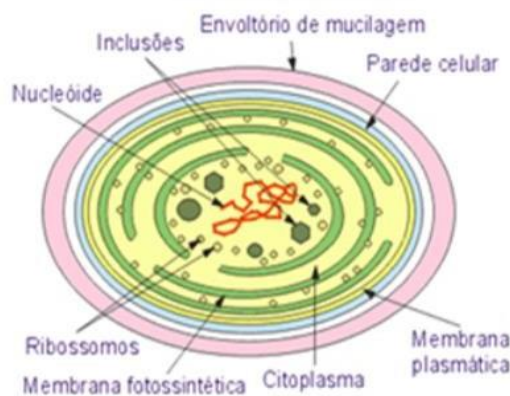


Bactéria

Figura 3 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Treponema pallidum*
Fonte: USP, s.d.

A Cianobactéria possui mucilagem que é uma secreção rica em polissacarídeos, que retém a água aumentando de volume e tem uma função protetora (RAVEN et al., 2007).

Cianobactéria

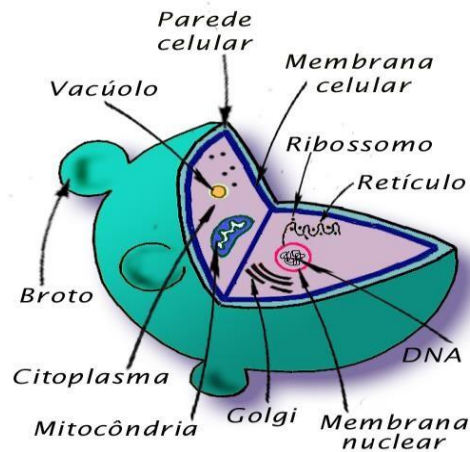


Alga

Figura 4 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: Cianobactéria
Fonte: Jones, 2006.

Candida albicans é uma levedura que se multiplica por brotamento e se divide formando células desiguais. Nas leveduras de brotamento, a célula parental forma uma protuberância (broto) na sua superfície externa. À medida em que o broto se desenvolve, o núcleo da célula se divide, e um dos núcleos migra para o broto e eventualmente se separa da célula mãe (RAVEN et al., 2007).

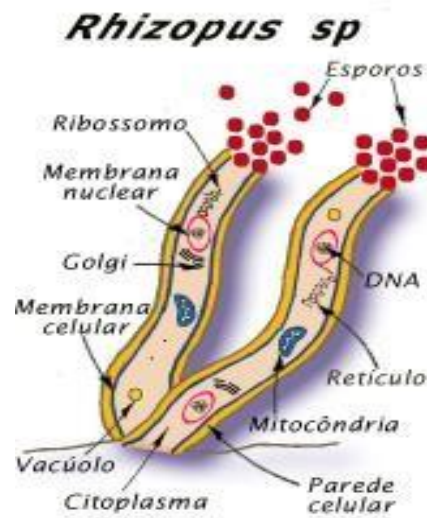
Candida albicans



Fungo

Figura 5 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucarionte: *Candida albicans*
 Fonte: USP, s.d.

Rizopus sp diferem dos anteriores por possuírem esporângios, que são bolsas normalmente redondas, que armazenam esporos e são constituídos por uma membrana quitinosa que os protege das condições ambientais (RAVEN et al., 2007).



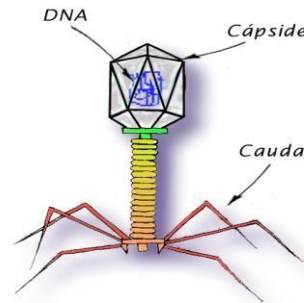
Fungo

Figura 6 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucarionte: *Rizopus SP*
 Fonte: USP, s.d.

Os vírus têm estruturas semelhantes como DNA ou RNA e cápside, as diferenças veremos a seguir.

O bacteriófago possui cauda que contém enzimas onde são capazes de digerir e perfurar a parede da célula bacteriana para que o DNA do bacteriófago seja injetado no citoplasma celular (FIERRI et al., 2002).

Bacteriófago (T-4)



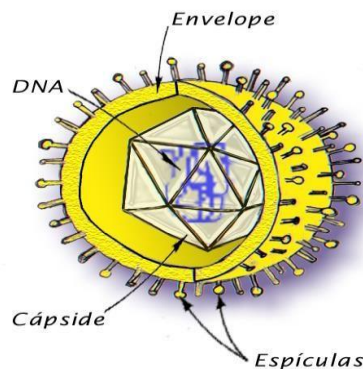
Vírus

Figura 7 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Viral: bacteriófago

Fonte: USP, s.d.

O Herpevírus contém espículas que são constituídas de glicoproteínas e lipídios, expostos na superfície, são pequenas pontas que facilitam a fixação do vírus nas mucosas e nas membranas das células (FIERRI et al., 2002).

Herpesvírus



Vírus

Figura 8 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Viral: Herpevírus

Fonte: USP, s.d.

Os protozoários possuem várias organelas em comum, porém as diferenças estão na sua locomoção, exceto da Euglena.

Trypanosoma cruzi possui flagelo que ajuda na captura de alimento e na recepção de estímulos ambientais (HICKMAN et al., 2004).

Trypanosoma cruzi

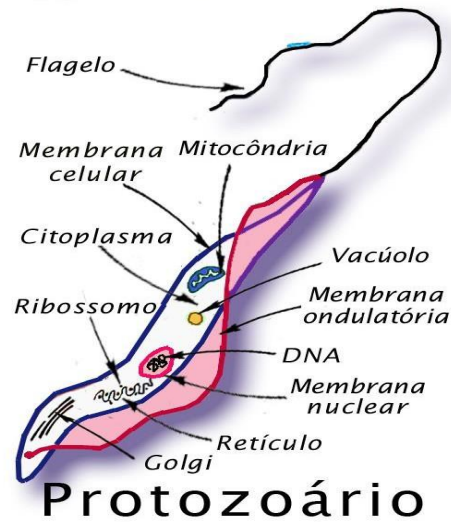
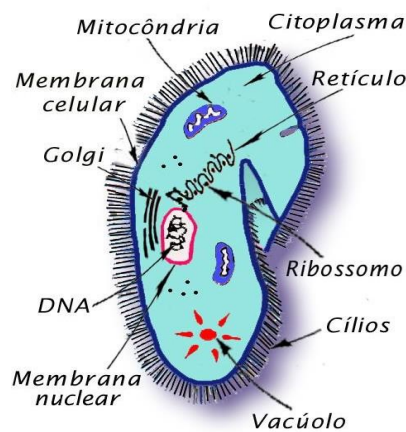


Figura 9. Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Trypanosoma cruzi*
 Fonte: USP, s.d.

Paramecium sp possui cílios que além de ajudar na sua locomoção, são também usados para trazer alimentos para dentro do citóstoma “boca” onde serão fagocitados após passar pela citofaringe (HICKMAN et al., 2004).

Paramecium sp



Protozoário

Figura 10 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Paramecium sp*
 Fonte: USP, s.d.

Entamoeba sp possui pseudópode que significa “falsos pés” utilizados para a alimentação e a locomoção. São evaginações da membrana plasmática que surgem por meio de deslocamentos do citoplasma que movimentam a célula e englobam partículas (HICKMAN et al., 2004).

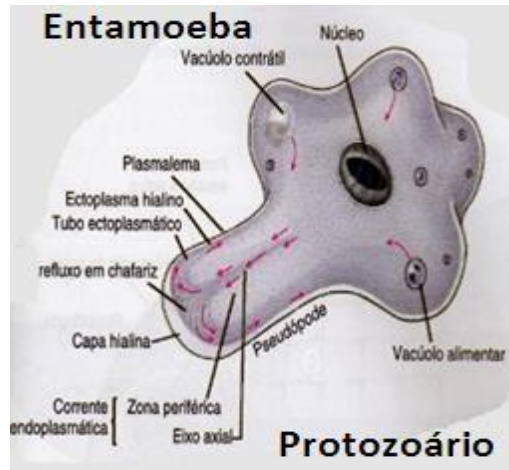


Figura 11 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Entamoeba*
 Fonte: Hickman, 2007.

Acanthamoeba sp possui filopódios que formam adesões locais com o substrato, afirmando à superfície celular. Os filopódios ancoram-se ao substrato e as células avançam dirigidas por sua rota de migração, e seguidamente as fibras de estresse retraem a parte posterior da célula para impulsioná-la para adiante (HICKMAN et al., 2004).

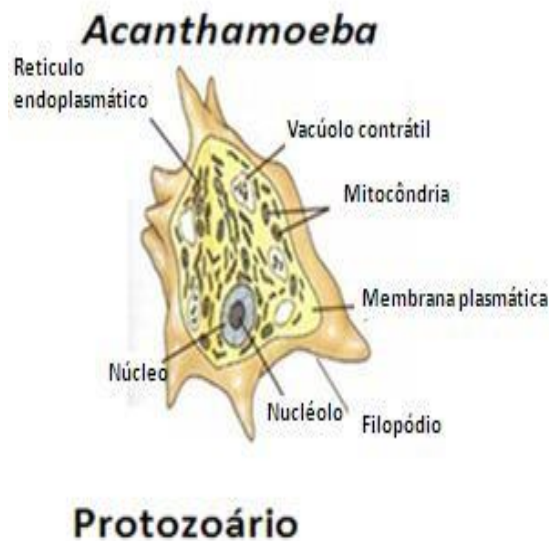


Figura 12 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Acanthamoeba*
 Fonte: Hickman, 2007

Euglena sp possui cloroplasto que contém clorofila, um pigmento responsável pela sua cor verde. Cloroplasto é a organela onde se realiza a fotossíntese e que está presente na maioria das células vegetais. No entanto, *Euglena* se diferencia pela presença de flagelo e outras estruturas encontradas em protozoários (HICKMAN et al., 2004).

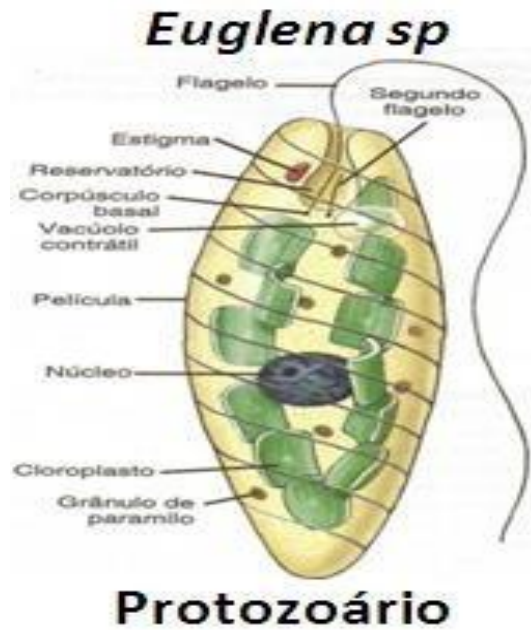


Figura 13 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Euglena SP*
 Fonte: Hickman, 2007

O que diferencia as algas procariontes dos eucariontes é que os procariontes não possuem um verdadeiro envoltório nuclear ao contrário dos eucariontes.

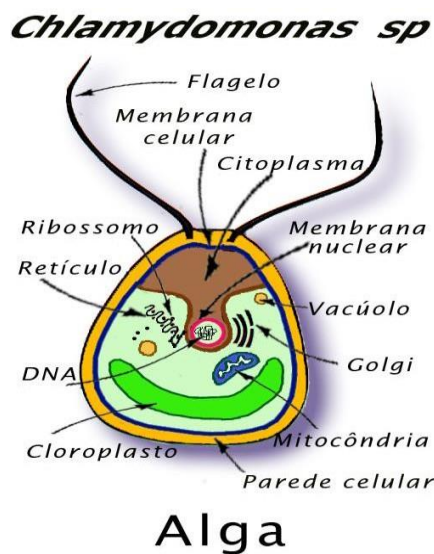


Figura 14 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Chlamydomonas SP*
 Fonte: USP, s.d.

Os alunos aprendem sobre as células vegetais na primeira série do Ensino Médio. A célula vegetal é muito parecida com a célula animal, ela só se diferencia pelo fato de possuir parede celular, algumas organelas a mais como, por exemplo: vacúolo e os cloroplastos e de não possuir outras organelas das células animais como os centríolos.

As células vegetais são formadas por componentes protoplasmáticos (núcleo, retículo endoplasmático, citoplasma, ribossomos, complexo de golgi, mitocôndrias, lisossomos e

cloroplastos), e por vacúolos e parede celular que são componentes não protoplasmáticos (RAVEN et al., 2007).

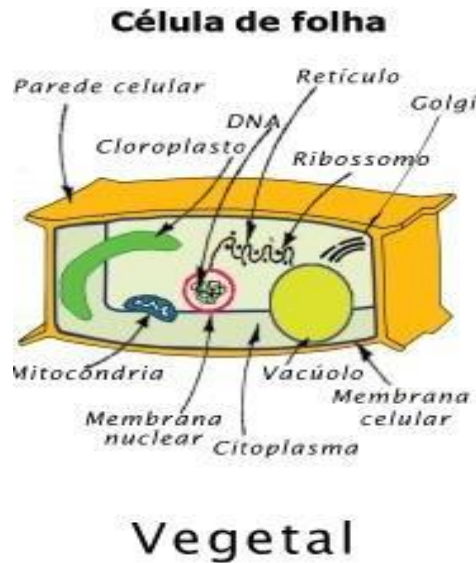


Figura 15 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Vegetal: célula da folha
Fonte: Usp, s.d.

A histologia animal é estudada a partir da primeira série do Ensino Médio. O enterócito é um tipo de célula epitelial da camada superficial do intestino delgado e intestino grosso. Estas células podem quebrar moléculas e transportá-las para dentro dos tecidos. Os enterócitos possuem microvilosidades que são projeções citoplasmáticas na superfície celular envoltas por membrana plasmática (ROBERTIS, 2001 b).



Figura 16 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: enterócito.

O macrófago é uma célula de grandes dimensões do tecido conjuntivo, rico em lisossomos, relacionados com a principal função dessa célula: fagocitose de elementos estranhos ao corpo. A fagocitose é a capacidade de ingerir microrganismos. O macrófago a realiza utilizando pseudópodes que circundam o microrganismo e formam um vacúolo, denominado fagossomo. Os macrófagos

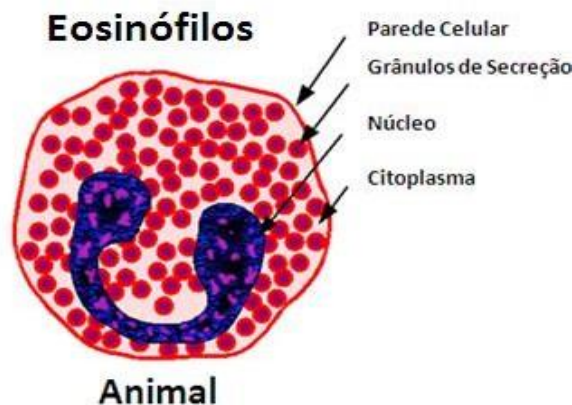
derivam dos monócitos do sangue e de células conjuntivas ou endoteliais. Intervêm na defesa do organismo contra infecções (HICKMAN et al., 2004).



Animal

Figura 17 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: macrófago
Fonte: USP, s.d.

O eosinófilo possui grânulos de secreção que nada mais são que pequenas vesículas envolvidas por uma membrana que armazenam moléculas a serem secretadas pelas células. O núcleo é geralmente bilobulado, mas pode ser trilobulado; Os grânulos dos eosinófilos são esféricos, preenchem o citoplasma. Sua função é desintoxicação, defesa humoral imunológica (ANGELA, s.d).



Animal

Figura 18 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: eosinófilo
Fonte: Wikipedia, 2010.

A célula do tecido muscular apresenta sarcômeros que são unidades contráteis das células musculares formadas pela interação de filamentos de actina e miosina (ROBERTIS, 2001 c).

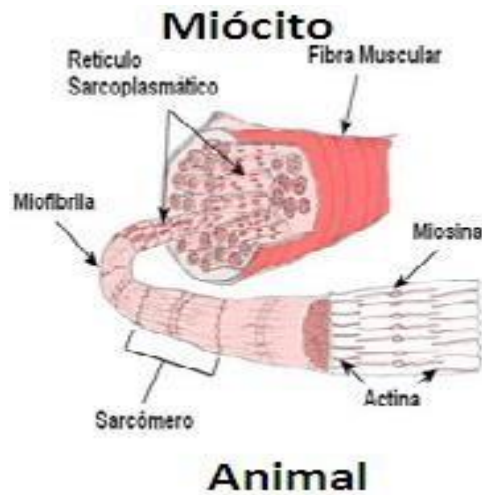


Figura 19 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: miócito
Fonte: Misodor, s.d.

As células do sistema nervoso possuem dendritos que são prolongamentos geralmente muito ramificados e que atuam como receptores de estímulos. Os axônios atuam como condutores dos impulsos nervosos e só possuem ramificações na extremidade (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

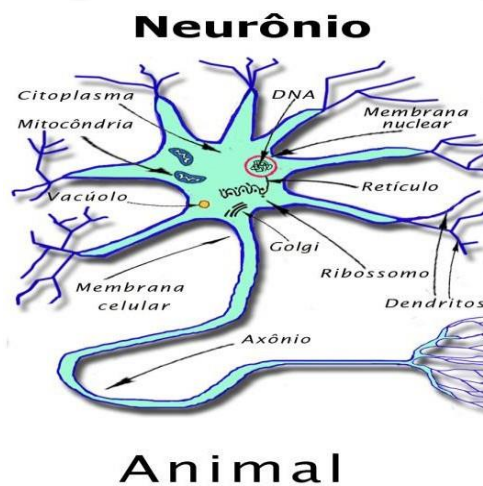


Figura 20 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: neurônio
Fonte: USP, s.d.

O jogo finalizado ficou como vemos na figura 21.



Figura 21 - Foto ilustrativa do tabuleiro confeccionado para método de avaliação.

Resultados

O jogo foi aplicado em alunos da 1^o, 2^o e 3^o Série do Ensino Médio, da Escola Dom Pedro I (localizada na zona leste de São Paulo) em aulas com professor eventual, há princípio os alunos ficaram entusiasmados por se tratar de um jogo, uma atividade nova, diferente da convencional aula tradicional, permitindo que fosse despertada nos alunos uma predisposição para o aprendizado, mas ao apresentar a metodologia o interesse pelo jogo mudou, perceberam que não era apenas um jogo de lógica, mas sim uma forma de aprendizado diferenciado.

Em turmas de 1^o série pudemos observar que as dúvidas eram maiores devido ao pouco conhecimento em biologia celular e isso dificultou um pouco a conclusão do jogo, porém ao final da aula os alunos demonstraram um grande interesse e sugeriram que gostariam de ter mais aulas utilizando o lúdico, pois facilita a aprendizagem, tendo cerca de 75% de participação dos alunos por sala de aula.

Houve um interesse maior pelos alunos de 2^o e 3^o série, isso porque já obtiveram conhecimento em biologia celular nos anos anteriores, foi analisado o comportamento, entendimento, e questionamentos durante o jogo, onde os mesmos foram tirando as dúvidas entre eles e perguntando para o professor, tendo de 90 a 100% de participação dos alunos dentro das salas de aulas. Durante a aplicação do jogo os alunos foram capazes de relacionar os conceitos e proposições contidas nas cartas, com o conhecimento que já apresentavam, e desta maneira puderam reestruturar seu conhecimento, isso pode ser observado nos discursos dos alunos durante o jogo.

A atividade também proporcionou interação entre as equipes, bem como promoveu uma competição saudável entre os alunos, tornando a participação prazerosa e divertida.

Durante o jogo os alunos foram tirando várias dúvidas, e todas foram anotadas, assim a avaliação foi sendo junto com a aplicação sem que os alunos soubessem para não dar impressão de um clima tenso de avaliação, sendo assim pude questiona-los e avaliar até onde o conhecimento estava sendo absorvido. No final propus uma competição entre eles e eu com um grau de

dificuldade maior, as perguntas eram feitas da seguinte maneira: Sua carta possui evaginações da membrana plasmática que surgem por meio de deslocamento do citoplasma e que movimentam a célula e englobam partículas? A resposta correta é Pseudópodes, Então eles tinham que me dizer se a carta deles possuía esse tipo de locomoção. Resultado de 3 partidas eu ganhei 2 e eles ganharam 1, então puderam perceber o espírito do jogo que foi o aprender e não apenas saber. Isso ajudou muito como método de avaliação até mesmo para o professor saber onde focar na aprendizagem dos alunos, o que se deve passar em sala de aula e que assunto os alunos sentem mais dificuldades na aprendizagem.

O jogo criou um ambiente descontraído que exerceu uma função ascendente na aprendizagem dos alunos, permitindo que utilizasse seus conhecimentos preexistentes e integrasse-os aos novos de forma natural e divertida, favorecendo o processo de assimilação de forma gradativa e de avaliação.

Considerações finais

Sendo assim concluímos que por meio da aplicação do jogo Cara-a-Cara Biológico, mostramos que os jogos didáticos podem ser importantes no auxílio ao processo ensino-aprendizagem de maneira clara, atrativa, interativa e objetiva. O ensino pode tornar-se mais efetivo graças a uma aprendizagem visual e prática eficiente, essencial nos processos educativos e de desenvolvimento do ser humano. A aplicação do jogo gerou um resultado tão positivo que outro professor de Química irá realizar a confecção do mesmo para a aplicação da Tabela Periódica.

Também apontamos o potencial de avaliação do jogo analisado uma vez que ele pode ser utilizado pelo professor para verificar o nível de conhecimento sobre Biologia Celular aprendido pelos alunos.

Referências

ANGELA, P. (2010). Laboratórios de análises clínicas. Acesso em 02 out. 2010, <http://www.professoraangela.kit.net/hematologia5.htm>.

BRASIL(1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências naturais. Brasília MEC/SEF, 138p.

FIERI, W. J.; LEVADA, M. M. O.; PIVESSO, M. S. G.; ASTORINO, H. A. B. & FONTANETTI, C. S.(2002). In **Apontamentos teóricos de biologia celular**. São Paulo: Ed. Catalise. Cap.4 p.116-119.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S. & LARSON, A. (2004). Protozoários. In **Princípios integrados de zoologia**. 11º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., Cap.11 p.201-219. 39

JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. (1997). Introdução: Uma Vista Panorâmica sobre a estrutura, funções e evolução das células. In **Biologia Celular e Molecular**. 6º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, Cap.1 p.1-5.

MELLO, M. L. S. (2001). Aspectos gerais de estrutura celular. In CARVALHO, H. F.; PIMENTEL, S. M. R. **A Célula**. 1ª ed. Tamboré: Ed. Manole Ltda., Cap.1 p.1.

MISODOR(2010). Acesso em 20 set. 2010. <http://www.misodor.com/CORACAO.php>.

- PELCZAR, M. J. & CHAN. E. C. S. & KRIEG, N. R. (1996) Objetivos da Microbiologia. In: **Microbiologia - Conceitos e Aplicações**. Vol. I, 2º ed. São Paulo: Ed. Makron Books, Cap.2 p. 52-54.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007a) Procariotos e vírus. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan S.A., Cap.13 p. 260-269.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007b). Protistas : Algas e protistas heterotróficos. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan S.A., Cap.15 p.314-346.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007c). A composição molecular das células vegetais. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, Cap.2 p.17.
- ROBERTIS, E. M. F.(2001a). As membranas celulares. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. Cap. p.3 50.
- ROBERTIS, E. M. F.(2001b). O citoesqueleto. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. Cap.4 p.96. 41
- ROBERTIS, E. M. F.(2001c). O citoesqueleto. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, Cap.4 p.98.
- USP. (2010). Acesso em 22 set.2010,
http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html.
- WIKIPEDIA. (2010). Acesso em 20 set. 2010, <http://es.wikipedia.org/wiki/Eosinofilia>

SOFTWARE CMAPTOOLS: A CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DA BIOLOGIA

CMAPTOOLS SOFTWARE: BUILDING CONCEPTUAL MAPS AS LEARNING ASSESSMENT TECHNIQUES ON BIOLOGY TEACHING

- **Letícia Ferreira** (UNESPAR/ PPIFOR leticiah.ferreira2010@gmail.com)
- **Lucila Akiko Nagashima** (UNESPAR/ PPIFOR lucilanagashima@uol.com.br)
- **Marcia Regina Royer** (UNESPAR/ PPIFOR marciaroyer@yahoo.com.br)

Grupo Temático 1. Ensino e aprendizagem por meio de/para o uso de TDIC

Subgrupo 1.1. Aprender por meio das diferentes tecnologias – da educação básica à pós-graduação

Resumo:

O uso de recursos tecnológicos para o processo de ensino tem se mostrado cada vez mais presente na atualidade. A geração tecnológica secular ao qual remetem os estudantes exige potencialidades de aprendizagem que denotam resultados significativos. Uma proposta para tal questão foi elencada para o desenvolvimento deste trabalho, no qual, partiu-se da seguinte indagação: O uso de software para a construção de mapas conceituais apresenta-se como mecanismo viável de avaliação de aprendizagem em assuntos específicos da Biologia? Partindo-se deste princípio, objetivou-se analisar o aplicativo Cmaptools para a construção de mapas conceituais como recurso educativo e avaliativo para uma aprendizagem significativa de assuntos da Evolução Biológica e da Evolução Humana, com acadêmicos do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Os dados obtidos sucederam a momentos de estudos decorridos de uma oficina, no qual, foram construídos mapas conceituais na plataforma sobre as temáticas específicas da área. Os resultados obtidos pela análise qualitativa dos mapas conceituais construídos se deram pela verificação dos aspectos hierárquicos, conceituais e as relações determinadas pelos acadêmicos na elaboração dos seus mapas. Concluiu-se que a técnica de mapear conceitos incorporados ao aplicativo digital apresenta caráter positivo para uma aprendizagem significativa e avaliativa de tópicos teóricos.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem, software online, Cmaptools, mapas Conceituais.

Abstract:

The use of technological resources in teaching process has been more and more present at current days. The secular technological generation to which students are related demands learning potentials that denote significant results. A proposal for this issue was listed to develop this paper, taking into consideration the following question: is the use of software to build conceptual maps a feasible mechanism to assess learning in specific subjects in Biology? On this basis, the objective was to analyze the application Camptools to build conceptual maps as an educational and assessment resource to a meaningful learning of subjects regarding biological evolution and human evolution, with undergraduate students of Biological Science. Obtained data were followed by studies derivative of a workshop, when conceptual maps were developed on the platform about specific themes in the area. The results achieved through qualitative analyses of conceptual maps came from verification of hierarchical and conceptual aspects, as well as relations determined by undergraduate students during elaboration of their maps. It was concluded that the technique of mapping concepts incorporated into the digital

application shows positive characteristics regarding meaningful and evaluative learning of the theoretical topics.

Keywords: *Learning assessment, Online software, Cmaptools, Conceptual maps.*

1. Introdução

As instituições de ensino, na atualidade, são marcadas por mudanças, transformações e inovações tecnológicas cuja interferência é vigente no seu processo e função de educar cientificamente. Assim veem-se as constantes exigências que são depositadas ao trabalho docente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Questões pedagógicas quanto às estratégias de ensino, de aprendizagem e de avaliação são importantes para a definição e escolha dos recursos didáticos ao qual o profissional escolherá usar.

A esse pressuposto, ressalta-se no presente material as particularidades e potencialidades das técnicas dos mapas conceituais, em específico, à sua construção por meio do *software Cmaptools*, ferramenta digital gratuita e disponível nas redes de computadores, como importante estratégia para ações educativas e inovadoras que sejam capazes de suprir as demandas do ensino atual.

Tida como uma aprendizagem colaborativa, o mapeamento conceitual permite a aprendizagem mútua ou coaprendizagem de seus autores na medida em que realizam as investigações conceituais.

Destaca-se como objetivo geral propor momentos reflexivos acerca das potencialidades do método de mapear conceitos em ação simultânea com o recurso digital, o *software Cmaptools*, como estratégia pedagógica importante para o ensino e a avaliação da aprendizagem em atividades que envolvam assuntos teóricos e/ou complexos. Em relação aos objetivos específicos, dispõe-se apresentar as potencialidades da aplicação da técnica de mapeamento conceitual como técnica construtivista de aprendizagem; expor as particularidades do *software Cmaptools* como recurso tecnológico estimulante e atrativo ao processo de ensino e aprendizagem com a construção de mapas conceituais; e refletir acerca do caráter viável da aplicação da técnica como meio de avaliação formativa, estabelecendo relações entre os conceitos e suas linhas hierárquicas.

O trabalho foi desenvolvido em uma oficina de estudos teóricos com acadêmicos do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, em que se justificam por propor momentos de estudos prazerosos e estimulantes com o uso do *software* para aprendizagens de temáticas teóricas e complexas presentes na grade curricular do curso.

2. Mapas conceituais: um potencializador de aprendizagens

A utilização de mapas conceituais (MC) para a prática de aprendizagem significativa é caracterizada também como um modo de construtivismo do ensino, no qual, o estudante constrói significados e conceitos na medida em que os mapeia. A técnica de mapear, também nomeada como Cartografia Cognitiva, é caracterizada pela sua eficiência em desenvolver habilidades nos estudantes ao passo em que constroem conhecimentos próprios pela investigação dos conceitos (OKADA, 2015).

Os resultados positivos encontrados para esse sistema de aprendizagem atribuem aos estudantes potencialidades para aprender colaborativamente, uma vez que irão explorar os conceitos e conteúdos, buscar, pesquisar e questionar, o que resulta em transformações em seus conhecimentos desenvolvendo habilidades específicas como a autoconfiança, a iniciativa, a criatividade, o planejamento e resolução de problemas, na tomada de decisões, nas memorizações e o senso crítico (MARRIOTT; TORRES, 2015).

Definidos como representação gráfica dos conceitos (AGUIAR; CORREIA, 2013), ou como “diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina” (MOREIRA, 1984, p.17), os MCs indicam relações conceituais por meio de palavras, expressões ou preposições que representem tais associações (MOREIRA, 1997).

Esse mecanismo tem origens nos estudos de Joseph Novak, nos Estados Unidos em 1972, quando desenvolveu pesquisas com crianças, mais especificamente na construção de mapas conceituais para o ensino de Ciências com o público infantil. Evidentemente, os resultados foram positivos para os integrantes que foram instruídos pela técnica (MARRIOTT; TORRES, 2015).

Sabendo-se que os MCs atuam na aprendizagem significativa, vale-se ressaltar que, para David Ausubel, tal estratégia valoriza os conhecimentos previamente adquiridos pelos estudantes (PELIZZARI et al., 2002), o mesmo ocorrem com os procedimentos de mapear, estes, são realizados conforme as subjetividades de cada estudante em relação à sua própria significação, ressignificação e reorganização de conceitos e ideias (AGUIAR; CORREIA, 2013).

Um mapa conceitual parte de um conceito-chave, em que demais conceitos ramificam-se deste, sendo ligados por meio de verbos ou locuções verbais, ao qual chamamos de preposições. A aprendizagem significativa é reconhecida no momento em que vários conceitos são incorporados, incluídos, interligados e relacionados àqueles presentes no mapa (MARRIOTT; TORRES, 2015). Desta maneira, percebe-se que, quanto mais ideias o MC possui, mais significativamente o seu autor compreendeu o assunto.

Os MCs atuam como instrumento facilitador de aprendizagens significativas, sendo recursos utilizáveis para diversos fins. Nos contextos escolares como em estratégias de ensino, em organizar disciplina e como instrumento avaliativo. Esse último ponto é o que daremos enfoque.

Tratando-se dos MCs como recurso avaliativo, este se encontra a serviço da aprendizagem, do processo, e não do resultado. Por parte do aluno, temos a construção do saber, por meio da investigação conceitual e por parte do professor, tem-se a análise da compreensão cognitiva dos estudantes (MOREIRA, 1984).

A avaliação por meio de MCs caracteriza-se como avaliação formativa, uma vez que “trata-se de uma avaliação interactiva, centrada nos processos cognitivos dos alunos e associada aos processos de feedback, de regulação, de auto-avaliação e de auto-regulação das aprendizagens” (FERNANDES, 2006, p. 23), assim, o professor fica ciente do domínio dos conceitos de seus alunos para a elaboração dos mapas ao passo em que também descobre aqueles conhecimentos que não são dominados, no qual, deverá dar mais ênfase de retomada (BARREIRA; BOAVIDA; ARAÚJO, 2006).

Tanto aprendizagem significativa quanto a avaliação formativa centram-se no aluno (BARREIRA; BOAVIDA; ARAÚJO, 2006), no qual, os processos que desenvolvem são relevantes para a construção dos conhecimentos que se querem mapear.

A avaliação é necessária nos procedimentos educativos, a retomada, a revisão e a reorganização de concepções tornam-se peças contribuintes para a aprendizagem e avaliação formativa. Em relação aos MCs, o erro não é exposto, entretanto, ao construir os mapas, os alunos são capazes de visualizar como interpretam as conceituações para transformá-las e transcrevê-las mantendo relações e interações temáticas de modo sintético e visual, assim consideramos que “as aprendizagens decorrentes de seu uso são numerosas, não se limitando à apropriação dos saberes envolvidos na construção dos mapas” (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p. 188).

Compreendendo as técnicas de mapear como caminhos bem sucedidos de desenvolvimento de aprendizagens significativas e formativas, a avaliação com o uso do mesmo apresenta-se também como o mesmo fim. Sendo esta, vantajosa não somente para a compreensão do professor, mas também dos estudantes.

3. O software *Cmaptools*

A plataforma digital escolhida para o desenvolvimento deste estudo foi o *software* disponibilizado integralmente e gratuitamente para *download*, o *Cmaptools*. Com direitos reservados ao *Institute for Human Machine Cognition* (IHMC) da *University of West*, Flórida, esse recurso tecnológico pode ser empregado para diversos fins, especialmente como metodologia ativa e alternativa para o ensino (TORRES; IRALA, 2015).

Seu caráter livre e independente para autores denota sua extensão para “construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados por mapas conceituais” (PARANÁ, 2010, p. 08). Sua arquitetura simples e flexível permite ser instalado e executado em vários servidores.

A objetividade da ferramenta fornecida gratuitamente pelo IHMC pauta-se em “proporcionar ambientes colaborativos e prover os estudantes de meios de colaborar em nível de conhecimento, permitindo que os usuários construam mapas conceituais e dividam o conhecimento expresso em seus mapas com outros estudantes” (PARANÁ, 2010, p. 09).

O grande campo de possibilidades que a ferramenta disponibiliza como inserir recursos de sons, imagens, textos, vídeos, documentos e outros mapas, enriquece sua eficácia cognitiva ao ser utilizado como método pedagógico para o ensino (PARANÁ, 2010)

Dispõe-se no MC da Figura 1, elaborado no mesmo aplicativo em trabalhos de Rita de Cássia Veiga Marriot algumas das principais funcionalidades da ferramenta *Cmaptools*.

O manuseio fácil e acessível da plataforma permite desempenhar diversas funções durante a criação dos mapas ou até mesmo depois de salvos, visto que a plataforma apresenta uma função fantástica de salvar os trabalhos sendo possível reeditá-los a qualquer momento.

A navegação pelo programa é relativamente simples, uma vez que é similar ao conhecido *software* de documentos Word. Pela Figura 1, podemos perceber que as

inúmeras funcionalidades permitem, além da criação dos mapas, com definição de formas, fontes, tamanhos, cores ou inclusão de imagens de fundo, abrangem também capacidades para salvar em formatos de imagem ou PDF, conter documentos, *links*, vídeos e até mesmo outros MCs para o compartilhamento cooperativo.

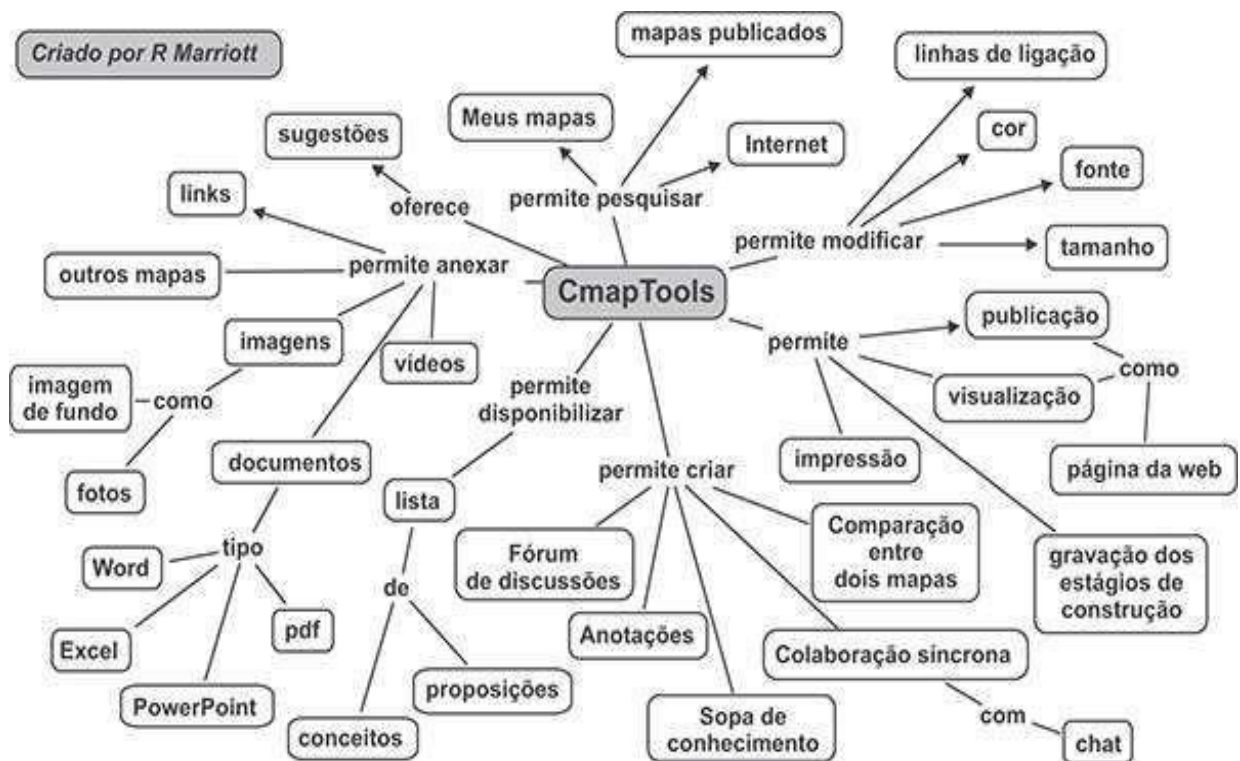


Figura 1. Ferramentas disponíveis no software Cmaptools.

Fonte: Marriott e Torres (2015, p. 195).

É possível perceber que, as inúmeras potencialidades deste recurso, em um primeiro momento, podem assustar os acadêmicos com tamanha capacidade. No entanto, faz-se necessário que sejam iniciados trabalhos com o básico, sendo esses recursos explorados gradativamente, conforme disponibilidade dos acadêmicos com os computadores.

4. Mapas conceituais e avaliação formativa: uma estratégia de aprendizagem

Para o desenvolvimento deste trabalho, partimos das ideias de avaliação formativa de Marco Antônio Moreira (1984) a respeito do uso de MCs como mecanismo avaliativo. Para o autor, o ato de avaliar caracteriza o campo mais complexo do processo de lecionar, sendo tradicionalmente utilizada por meio das avaliações escritas. Assim, o uso dos MCs como instrumento avaliativo, seria uma medida não convencional de aprendizagem, no qual o enfoque principal é na análise qualitativa da aprendizagem.

É importante destacar que, um MC é tido apenas como uma forma de representação de conceitos, em uma estrutura hierárquica de assuntos amplos seguidos dos específicos

(MOREIRA, 1984). Assim, não há designação de mapas certos ou errados, pois eles retratam a visão dos autores no momento em que foram elaborados, sendo possível ser reelaborados, revisados e reorganizados.

A metodologia adotada para a referida pesquisa pautou-se em propor momentos de estudos com uma turma de licenciatura plena em Ciências Biológicas, de uma Universidade Pública Estadual, localizada no noroeste do Estado do Paraná, no qual, foi realizada uma sequência didática com atividades, elencando: (1) exposições das características dos mapas conceituais, considerações acerca das potencialidades deste método bem como sua criação por meio do software específico; (2) teorizações das temáticas referentes à Evolução Biológica e à Evolução Humana; e (3) construção dos MCs pela ferramenta a partir de questionamentos e estudos dirigidos do assunto em questão.

Na Figura 2, está disposto um MC elaborado por uma dupla de acadêmicos durante o encontro de estudos sobre as teorias de Evolução Biológica.

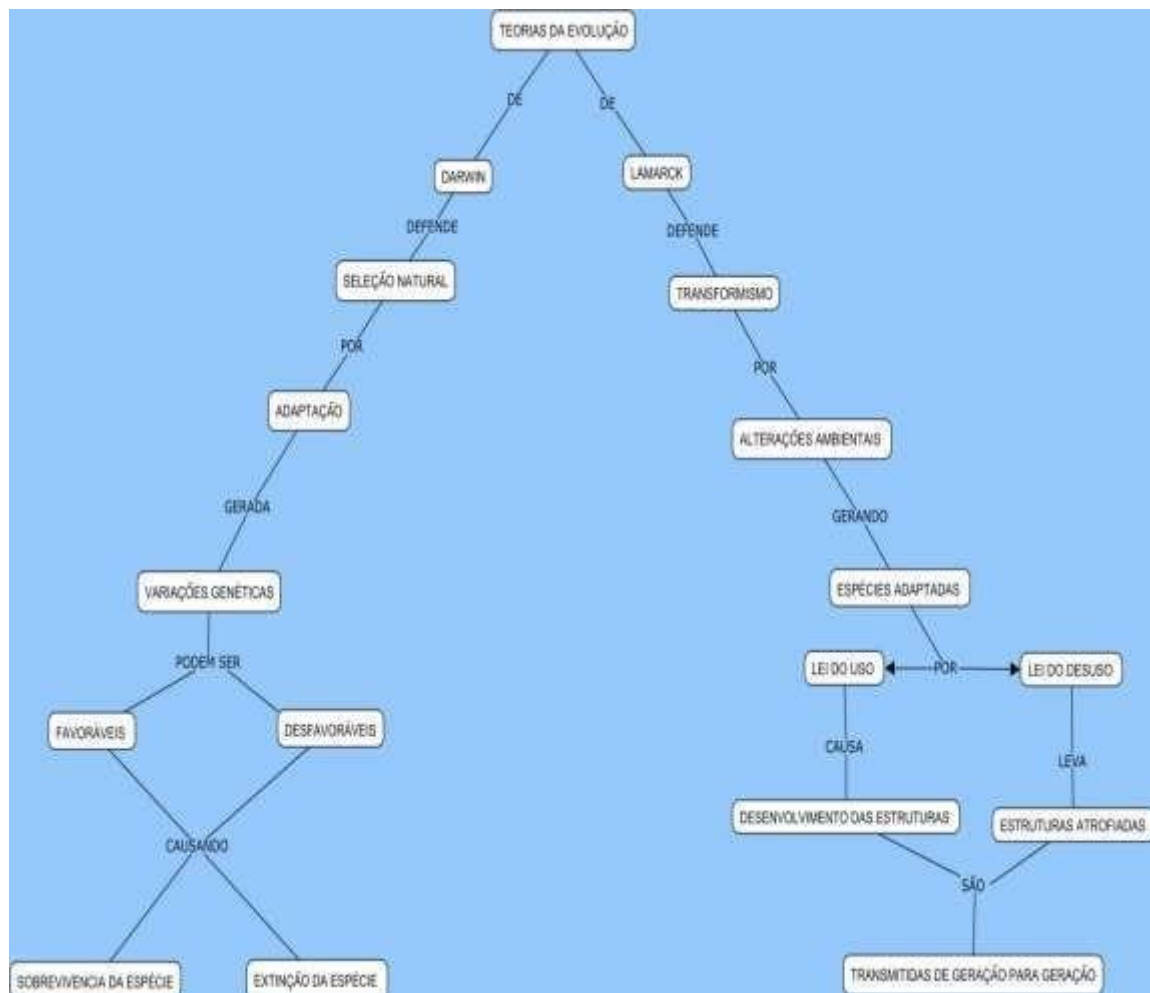


Figura 2. Mapa Conceitual elaborado pelos acadêmicos sobre teorias evolucionistas.

Fonte: Autores.

Pode-se observar que este modelo de mapa apresenta diferenciações conceituais entre as teorias evolucionistas de Jean-Baptiste Lamarck (1744 -1829) e Charles Robert

Darwin (1809 -1882). Os conceitos prosseguem de cima para baixo, expressando um eixo vertical com algumas associações ramificadas na horizontal (MOREIRA, 1984). Nota-se uma clareza nas terminologias que se completam pelas proposições utilizadas para unir esses conceitos.

A hierarquia vertical indica as “relações de subordinação entre conceitos” (MOREIRA, 1984, p. 18), em que as conceituações referentes ao mesmo nível de generalidade, as ideias de Darwin (à esquerda) e de Lamarck (à direita) são encontrados, cada um, em uma mesma posição vertical.

É evidente que os autores não expandiram as redes de interligações pela inserção dos clássicos exemplos de cada teoria, no entanto, a praticidade na exposição conceitual representa uma síntese teórica de cada ideia. Acredita-se, sugestivamente, que um leitor que não seja familiarizado com as concepções evolucionistas possa apresentar dificuldades em compreender suas informações, entretanto, para os acadêmicos da aula, inclusive seus autores, as informações presentes são curtas e diretas para a caracterização das ideias.

Quanto ao *software Cmaptools* é notória a utilização dos recursos da plataforma pelo estudante em definir construir mapas coloridos. É possível perceber que exploraram este recurso para uma elaboração subjetiva e característica de suas preferências.

Adotando uma medida avaliativa, não como objetivo de obtenção ou atribuição de notas, mas sim em refletir acerca do tipo de estrutura conceitual estabelecida pelos alunos, temos, como principal função, “verificar o que o aluno sabe em termos conceituais” (MOREIRA, 1984, p. 20), mais especificamente em “como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc.” (MOREIRA, 1984, p. 20).

Sendo assim, a visualização dos conceitos referentes à Evolução Biológica, pelos acadêmicos, demonstra a forma como compreenderam, assimilaram e explanaram suas significações. Ao externalizar seus conhecimentos, vemos que não se trata de uma representação minuciosa e completa da temática, no entanto, existe uma aproximação entre o que o aluno compreendeu, suas ideias prévias e as teorias abordadas.

Podemos visualizar na Figura 3, um mapa conceitual elaborado após estudos dirigidos sobre a teoria de Evolução Humana. A princípio, podemos observar a exploração dos acadêmicos nos recursos disponíveis na plataforma. A inclusão de cores de fundo e na forma dos conceitos demonstra a interação com o *software* de modo criativo.

É perceptível que os principais conceitos foram representados pelos acadêmicos, além de utilizarem conectores ou proposições adequadas apresentando coerência entre os conceitos. O uso de linhas e setas em determinadas ligações podem não representar significativamente alguma conexão específica entre as informações, no entanto, é observado um sentido conclusivo entre esses conceitos.

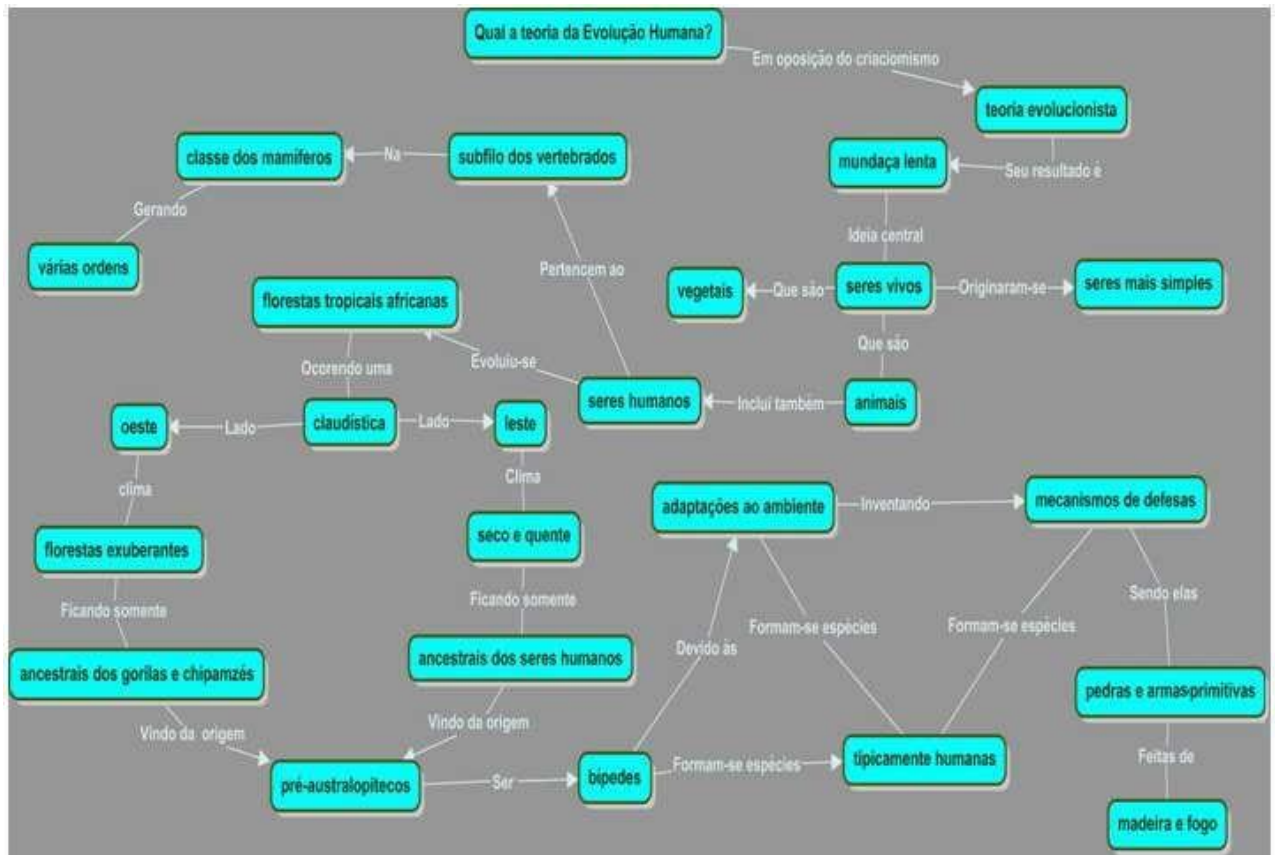


Figura 3. Mapa Conceitual elaborado pelos acadêmicos sobre teorias de evolução humana.

Fonte: Autores.

É notória a existência de ligações ricas entre as hierarquizações dos conceitos, bem como linhas de relação e proposições. O emaranhado de ideias referentes às concepções de evolução, desde o criacionismo à evolução de seres mais simples, até os seres humanos, passando pelos australopitecos e ancestrais dos homens (LOPES; ROSSO, 2005), apresenta-se vertical e horizontalmente, na qual os acadêmicos associaram e incluíram informações referentes às classificações filogenéticas com exemplos relevantes.

É importante citar que essas constantes ligações cruzadas com os conceitos utilizados são para Aguiar e Correia (2013) um resultado da aprendizagem significativa do conteúdo, visto que, sua estrutura é modificada a cada inserção de conceito e que, a significação acontece pela integração e interligação dos mesmos.

A proposta de construção dos MCs a partir de um questionamento foi completamente estimulante na resposta elaborada pelos acadêmicos. Em relação a isso, percebe-se que os MCs “servem para tornar claro, tanto aos professores como aos alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica” (NOVAK; GOWIN, 1986, p. 31).

Somado a isso, para Novak e Gowin (1986, p. 31), a construção de mapas “pode funcionar como um mapa rodoviário visual, mostrando alguns dos trajetos que se podem seguir para ligar os significados de conceitos”, assim, ao final de determinados estudos, a

atividade de aprendizagem representa pelos mapas “um resumo esquemático do que foi aprendido”.

Assim, a partir dos dois MCs aqui apresentados, percebe-se que a técnica de criar mapas, como forma avaliativa, tem como forte subsídio evidenciar a estrutura cognitiva e organizacional dos conceitos interiorizados pelos acadêmicos.

Os resultados encontrados refletem o caráter eficaz do método de mapear para uma construção de aprendizagens significativas e de avaliação formativa com índole estimulante em relação à incorporação das tecnologias digitais, em especial a plataforma *Cmaptools*.

5. Considerações Finais

A partir das considerações apresentadas neste trabalho, nota-se o grande potencial estimulante e satisfatório aos estudos com a utilização da construção de mapas conceituais como metodologia de ensino, principalmente em relação às temáticas teóricas, com o qual exigem maiores concentrações dos acadêmicos para as assimilações conceituais.

Uma aprendizagem significativa pode ser interpretada pelo uso do método, entretanto, exigem demasiados cuidados e atenção por parte dos profissionais de educação, visto que, devem ser levados em consideração suas características, bem como o uso adequado de proposições, verbos de ligação ou conectores.

Associar a técnica de mapear aos recursos tecnológicos potencializam ainda mais os seus resultados. A motivação e envolvimento em procedimentos que fazem uso da tecnologia apresentam-se como estimulantes ao ensino. É evidente a qualidade do *software Cmaptools*. Seu caráter didático, simples e flexível define uma prática bem sucedida para o ensino, podendo ser utilizado nos diversos níveis escolares e estabelecimentos educativos que disponibilizam espaços adequados como os laboratórios de informática. Entretanto, quando tais locais não sejam viáveis, nada impede que professores e educadores façam uso da arte de mapeamento conceitual de maneira manual.

A experiência educativa se deu com acadêmicos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com temáticas específicas da área. Concluiu-se que, mesmo com algumas evidências, conceitos e representações equivocadas, os acadêmicos mapearam seus conceitos e conhecimentos de modo significativo, no qual foi possível interpretar positivamente pelo instrumento avaliativo cujo caráter é qualitativo e formativo.

A flexibilidade da plataforma e da técnica permite que sejam elencados os mais diversos assuntos, Moreira (1984) lembra que as inúmeras possibilidades de uso passam desde a construção de MCS de histórias, narrativas, romances a unidades temáticas de estudos, livros e artigos científicos. Assim, fica a cargo do professor qual destino metodológico definir com a técnica.

Por fim, conclui-se que os MCS quando utilizados como instrumento de avaliação, não deve se objetivar em buscar a aquisição de notas, mas sim na exposição da capacidade cognitiva do aluno com o assunto em questão. Por meio da elaboração de um mapa, o estudante faz uso de seus conhecimentos prévios juntamente com os conceitos que assimilou e compreendeu, assim, o professor consegue avaliar em qual nível de

compreensão o estudante se encontra, sendo mais valiosas do que as respostas tradicionais memorizadas para a realização de exames bimestrais ou semestrais. Posteriormente, o profissional de educação determina pela continuidade, revisão ou retomada de estudos, sendo que, uma discussão e exposição dos MCS com os estudantes, sem dúvida, apresentariam resultados ainda mais satisfatórios.

6. Referências

- AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 13, n.2, p. 141-157, nov/out. 2013.
- BARREIRA, C.; BOAVIDA, J.; ARAÚJO, N. Avaliação formativa: Novas formas de ensinar e aprender. **Revista Portuguesa de Pedagogia**. v. 40, n.3, p. 95-133, 2006.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 364 p.
- FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação formativa. **Revista Portuguesa de Educação**. v. 19, n.2, p. 21-50, 2006.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MARRIOTT, R. C. V.; TORRES, P. L. Mapas conceituais: uma Ferramenta para a construção de uma cartografia do conhecimento. In: TORRES, P. L. **Produção do conhecimento em rede**. Curitiba: SENAR-PR, 2015. p. 173-211.
- MOREIRA, M. A. O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem. **Educação e Seleção**. n. 10, p. 17-34, 1984.
- MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: UFRGS, 1997.
- NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Aprender a Aprender**. Trad. Carla Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1986.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **CmapTools Versão 4.16**. Mapas Conceituais. Curitiba: SEED, PR, 2010. Disponível em: www.diaadia.pr.gov/multimeios. Acesso em: 9 out. 2019.
- PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCH, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**. Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul/2002.
- SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapa conceitual: seu potencial como instrumento avaliativo. **Pro-Posições**. Campinas, v. 21, n. 3 (63), p. 173-192, set/dez, 2010.
- OKADA, A. Mapas do conhecimento com recursos educacionais abertos aplicados à coaprendizagem baseada na coinvestigação. In: TORRES, P. L. **Produção do conhecimento em rede**. Curitiba: SENAR-PR, 2015. p. 213-237.
- TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. L. **Produção do conhecimento em rede**. Curitiba: SENAR-PR, 2015. p. 61-93.