



UnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Tiago de Almeida Diniz

**AVALIAÇÃO E ESTUDO DE CASOS: UM ESTUDO DE
CASO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2019



UnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Tiago de Almeida Diniz

**AVALIAÇÃO E ESTUDO DE CASOS: UM ESTUDO DE
CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Ricardo Gauche

2.º/2019

DEDICATÓRIA

Agradeço à minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Dedico este trabalho em especial à minha mãe Mary Nilza de Almeida e a Bruna Carvalho Fernandes que me ajudam a refletir sobre o valor científico para a educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Ricardo Gauche e ao professor João Lopes que possibilitaram a execução deste trabalho. Também agradeço à minha colega Evelyn Rodrigues Gaspareto, que me despertou a curiosidade sobre o tema. Sem ela esse trabalho não teria início.

SUMÁRIO

Introdução.....	7
Avaliação Formativa e Estudo de Casos no Ensino de Química.....	10
Avaliar formativamente, no contexto de “Estudo de Casos” – uma proposta	18
Os Resultados – Análise.....	25
Considerações Finais.....	31
Referências	32
Apêndices	34

RESUMO

O presente trabalho relata a aplicação do procedimento avaliativo portfólio em uma perspectiva de avaliação formativa com o intuito de auxiliar a resolução de um estudo de caso no contexto de turma de segundo ano de Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estudo de caso relata uma situação de acampamento no qual os estudantes deveriam sugerir formas de conservar alimentos usando os materiais disponíveis. Os planos de aulas foram elaborados de modo que a turma realizasse os experimentos e as análises em sala de aula por conta do contexto de EJA, em que muitos estudantes trabalhavam em turnos opostos ao turno escolar. O portfólio definido por Villas Boas (2001, p. 139) foi usado como um procedimento avaliativo cujo objetivo foi de coletar dados, uma vez que Luckesi (2011, p. 265) equipara o avaliador a um investigador quando esse usa os dados coletados para, se necessário, realizar uma “intervenção, a fim de corrigir os rumos da ação.” Verificamos que o uso de portfólio se mostrou efetivo na resolução do estudo de caso e também possibilitou que os estudantes reconsiderassem seus posicionamentos quanto à resolução do estudo de caso e corrigissem seus trabalhos a partir do retorno dado pelo professor.

Palavras-chaves: Avaliação, estudo de casos, ensino de química.

INTRODUÇÃO

Segundo Sá, Francisco e Queiroz (2007, p. 731) o método de Estudo de Casos consiste em

[...] instrução pelo uso de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas. Na aplicação deste método o aluno é incentivado a se familiarizar com personagens e circunstâncias mencionados em um caso, de modo a compreender os fatos, valores e contextos nele presentes com o intuito de solucioná-lo.

O método Estudo de Casos costuma ser aplicado em “cursos tais como medicina, direito, psicologia e administração [...] como objetivo de despertar a atenção do estudante e aproximá-lo da realidade prática de sua área.” (Sá, Francisco e Queiroz, 2007, p. 731). Atrelado a isso, os trabalhos que relatam aplicação, construção e desenvolvimento do método costumam abordar os procedimentos avaliativos de forma breve, sem entrar em detalhes quanto ao método avaliativo que foi empregado, ou seja, sem explicitar desenvolvimento do método avaliativo e critérios usados pelo avaliador para determinar o progresso do estudante.

Uma das referências usadas neste trabalho são os estudos das autoras Sá e Queiroz (2010) da Universidade de São Paulo, que abordam o uso de Estudo de Casos no ensino de Química. Em trabalhos como Estudos de Casos no Ensino de química (2010), Modelo de tomada decisão de Kortland no delineamento de atividade didática para o ensino de bioquímica (2016) e Estudos de Caso em Química (2007), podemos explorar aspectos como produção de estudos de caso, estratégias de aplicação, aplicação de estudos de caso em uma perspectiva sociocientífica e principalmente, a análise argumentativa da solução proposta.

Em outros trabalhos, autores consideram a aplicação de casos que potencializem análises socioeconômicas e sociocientíficas. Silva *et al.* (2016) aplicaram o estudo de caso chamado de *O Mal do Século* sobre obesidade infantil na disciplina de Bioquímica II ministrada no curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos (IQSC), da USP. Nesse trabalho, os autores ressaltam a qualidade das análises relativas ao conteúdo, entretanto, destacam a falta de aspectos sociais:

A análise dos relatórios também indicou a ampla quantidade e variedade de conhecimentos de Bioquímica mobilizados na construção das resoluções para o

caso. [...] Em contraponto, poucas são as considerações existentes nos relatórios sobre aspectos sociais e históricos vinculados à questão da obesidade. (SILVA *et al.*, 2016, p. 92-93).

Santos e Mortimer (2001, p. 107) ressaltam a importância de se estimar a análise social nas atividades desenvolvidas pelo professor:

Se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores. [...] Para isso, parece ser essencial o desenvolvimento de atividades de ensino em que os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre problemas reais, na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução.

De fato, a metodologia Estudo de Casos pode trilhar discussões de “diferentes pontos de vista sobre problemas reais” (Santos e Mortimer, 2001, p. 107), uma vez que essa atividade pode desenvolver a discussão e promover o pensamento crítico durante a construção da solução para o caso estudado.

A partir dessas considerações percebemos que não há trabalhos escritos em português que relacionem procedimentos avaliativos a Estudo de Casos. Um procedimento avaliativo que possibilita que o estudante acompanhe o progresso de seu trabalho é o portfólio (VILLAS BOAS, 2007, p. 27). Sendo assim, a pergunta que a pesquisa ora relatada busca responder é : como avaliar a elaboração da solução em uma perspectiva de avaliação formativa a partir do procedimento avaliativo portfólio?

O presente trabalho usará o portfólio como procedimento de avaliação da proposta de resolução de caso elaborada pelo estudante. O portfólio pode ser definido segundo Villas Boas (2004¹, citado por VILLAS BOAS, 2007, p. 26-27):

Em educação, o portfólio apresenta várias possibilidades; uma delas é a sua construção pelo aluno. Nesse caso, o portfólio é uma coleção de suas produções, as quais apresentam as evidências da sua aprendizagem. É organizado por ele próprio para que ele e o professor, em conjunto, possam acompanhar o seu progresso.

Villas Boas (2007, p. 27) traz a distinção de Easley e Mitchell ²(2003, p. 33) sobre portfólio e arquivo de trabalho:

Um arquivo e um portfólio não são a mesma coisa, embora ambos contenham peças de trabalho de alunos. Um arquivo é simplesmente uma coleção de trabalhos dos alunos. Em contraste, o portfólio é uma seleção refinada de trabalhos do aluno [...]. Um portfólio não é apenas um arquivo, mas é parte de um processo de avaliação que ensina os alunos a avaliarem e apresentarem seus próprios trabalhos.

¹ VILLAS BOAS, B. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papyrus, 2004.

² EASLEY, S.; MITCHELL, K. *Portfolios matter: what, where, when, why and how to use them*. Ontario; Canada: Pembroke Publishers Limited, 2003.

Segundo Villas Boas (2001, p. 139), o uso de portfólio é um:

[...] procedimento de avaliação capaz de contribuir para a organização de trabalho pedagógico em que o aluno realmente participa da tomada de decisões fazendo escolhas e avaliando continuamente seu desempenho. Em segundo lugar, por possibilitar ao professor acompanhar o progresso de cada aluno e avaliá-lo constantemente e com segurança, por meio da análise das suas produções, reunidas de forma criativa por ele próprio.

Seguindo essa perspectiva, Villas Boas chama a atenção para um método que promove à avaliação formativa e que no presente trabalho será aplicado para acompanhar a dinâmica da solução proposta por discentes da educação básica. Ainda segundo Villas Boas (2006), “a avaliação que valorize o aluno e sua aprendizagem e o torne parceiro de todo o processo conduz à inclusão, e não à exclusão. Esse é o papel da avaliação formativa” (p. 77). Portanto, consideramos que o registro das etapas de construção da solução somado às devidas intervenções do professor são fundamentais para a participação do estudante em seu processo avaliativo.

A partir do que foi explanado o presente trabalho tem como objetivo propor o uso do procedimento avaliativo portfólio aliado ao método Estudo de Casos na educação básica com o intuito de possibilitar a aplicação do método Estudo de Casos para professores da educação básica.

AVALIAÇÃO FORMATIVA E ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE QUÍMICA

O método de Estudo de Casos é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou “*Problem Based Learning (PBL)*” (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 731). Conforme Sá e Queiroz (2010), no método de Estudo de Casos, assim como outras variações do método PBL, os estudantes perfazem as três etapas: identificam e definem o problema; acessam, avaliam e usam informações necessárias à solução do problema; e apresentam a solução do problema.

O PBL teve origem em 1960, desenvolvida pelo professor Howard Barrows da Universidade MacMaster, Ontário, Canadá. Segundo Neto *et al.* (2011, p. 80), Barrows “fundamenta todo o aprendizado, inclusive o das ciências básicas, na discussão de casos clínicos de papel, como forma de motivar e mobilizar o aluno para a solução de problemas reais”. Essa perspectiva de ensino se torna interessante por manter o estudante ativo na busca de seu conhecimento, pois “trata-se de uma metodologia desenvolvida com o intuito de possibilitar aos alunos o contato com problemas reais, antes de alcançarem os semestres finais do curso” (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, p. 731).

O PBL surge como um método de ensino-aprendizagem cujo objetivo é apresentar um problema fictício ou real com dados relevantes para sua solução com o intuito de instigar o estudante a desenvolver habilidades de solução de problema, além de desenvolver o pensamento crítico [TYNYÁLÁ (1999)³ e ARAÚJO; SASTRE⁴ (2009), citados por CERQUEIRA; GUIMARÃES; NORONHA, 2016, p. 37].

Sá e Queiroz (2010, p. 12) também nos apresentam outra definição:

A familiarização com o contexto do caso e com seus personagens impulsiona os estudantes na busca de escolhas e posterior tomada de decisão, necessária para sua solução. [...] há autores que assumem que qualquer descrição de eventos utilizável para favorecer o aprendizado seja um caso.

O Estudo de Caso promove autonomia dos estudantes no decorrer da pesquisa, os quais buscam a resolução do problema proposto, isso porque “é um método oferece aos

³ TYNYÁLÁ, P. Towards expert Knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, v. 31, p. 357-442, 1999.

⁴ ARAÚJO, U. F.; SASTRE G. Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. São Paulo: Summus, 2009. 236 p.

estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável” (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 12).

Especificamente no ensino de Química, Sá e Queiroz (2010, p. 13-14) ressaltam a “criação, em 1998, de uma seção específica para o assunto na revista *Journal of Chemical Education*”, cuja criação foi justificada por seus editores por existir, “pelo menos até aquele momento, poucos casos elaborados especificamente para a área de química e adequados para a utilização no ensino de química”.

O método de Estudo de Casos vem se popularizando no Brasil ao longo dos anos. Sá e Queiroz (2010, p. 15) citam que existe a disponibilidade de “casos ‘prontos’ em apenas um site” em português (<http://www.iqsc.usp.br/pesquisa/ensinoquimica/>) pertencente ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos.

Sá e Queiroz (2010, p. 16) também nos trazem como fato para a popularização do método de Estudo de Casos a publicação de trabalhos nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECS), realizados em 2005 e 2007. A partir da revisão bibliográfica para realização deste trabalho percebemos que a quantidade de trabalhos publicados ainda é relativamente pequena, especialmente no campo da avaliação, praticamente inexistem. Este trabalho visa contribuir para o uso do procedimento avaliativo portfólio no método de Estudo de Casos. Considerando que iremos propor um procedimento avaliativo para realizar uma avaliação em uma perspectiva formativa, estamos de acordo com Luckesi (2011, p. 263) que define a avaliação da aprendizagem como:

[...] 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. Contudo, também subsidia o educador, se necessário, em sua atividade de gestor do ensino, visto que lhe permite reconhecer a eficácia ou ineficácia de seus atos e dos recursos pedagógicos utilizados, assim como, se necessário, subsidia ainda proceder a intervenções de correção dos rumos da atividade e dos seus resultados.

No trecho supracitado podemos perceber como Luckesi resalta o papel reflexivo da avaliação como um subsídio ao educador para intervir nos rumos das atividades de ensino e nos resultados. É relevante ao professor e aos discentes terem esse subsídio documentado para possibilitar o acompanhamento do progresso de ensino.

Para que o subsídio avaliativo seja válido ao educador, Luckesi (2011, p. 265) estabelece “duas condições prévias necessárias a todo [...] avaliador: disposição psicológica

de acolher a realidade como ela é e escolha da teoria com a qual fará sua aventura de investigar”. Ao esclarecer a primeira condição Luckesi (2011, p. 267), afirma:

Quando suspendemos nossos julgamentos sobre pessoas e situações, a abrangência da nossa percepção amplia-se; soltamos as amarras e os contornos do que consideramos “certo” ou “errado” a fim de estarmos atentos *ao que acontece* e, desse modo, evitarmos impor à realidade o que supomos que ela *deveria ser*.

Ao esclarecer a segunda condição prévia Luckesi (2011, p. 272) estabelece que “como qualquer outra prática humana, o ato de avaliar a aprendizagem só fará sentido se compreendido e realizado segundo um corpo teórico, o qual, [...] deve ser consciente, ainda que, em muitos casos a prática se efetive de modo automático, inconsciente.”

Luckesi (2011, p. 267) ressalta a relevância de estarmos atentos à suspensão dos julgamentos que fazemos naturalmente no cotidiano e ao embasamento teórico necessário para fazer valer o ato de avaliar a aprendizagem. Isso se faz necessário, pois, Luckesi (2011, p. 265) equipara o avaliador a um investigador ao dizer que,

Para efeito de exposição [...] assumimos que a avaliação da aprendizagem na escola configura-se como um ato de investigar a qualidade do desempenho dos educandos, tendo por base dados relevantes, decorrentes de sua aprendizagem e, se necessário, numa intervenção, a fim de corrigir os rumos da ação.

É importante destacar que Luckesi (2011) não aborda a avaliação aliada ao método Estudo de Casos. Por conta da dificuldade de achar trabalhos que relacionassem avaliação e Estudo de Casos recorreremos à obra de Luckesi (2011) para definir a avaliação da aprendizagem e o papel do avaliador no processo avaliativo. Nos artigos lidos que relatam a aplicação de estudo de casos a avaliação é relatada de forma secundária. Ao buscar outra forma de definir a avaliação notamos que Ramos⁵ (1999 citado por CERQUEIRA, GUIMARÃES, NORONHA, 2016, p. 45) “visualiza uma avaliação com um ambiente cooperativo de aprendizado, ou seja, realizado de forma triangular e com a expectativa de obter um produto de aprendizado em três perspectivas: a do docente “tutor”, do aluno e dos colegas”. Nessa perspectiva, de uma forma mais ampla, ou seja, não específica ao do método de Estudo de Casos, Ramos (1999) explicita que o processo avaliativo do PBL envolve todos os protagonistas, cabendo ao tutor mediar esse processo como acrescenta Cerqueira, Guimarães e Noronha (2016, p. 45): “Dessa forma, os docentes podem realizar as avaliações

⁵ RAMOS, E. M. F. O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizagem autônomos e cooperativos. In: VONLINSGEN, I. et al. (Orgs). Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões contemporâneas da educação tecnológica. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. p. 227.

impondo pesos nas notas e obtendo as auto avaliações dos alunos, as dos pares e as do próprio docente”.

Gomes, Brito e Verela (2017, p.51-52) trazem em seu trabalho classificações pertinentes para a construção da avaliação a ser desenvolvida nessa pesquisa:

Relativamente à avaliação dos alunos e do curso, contempla uma avaliação (a) modular, que ocorre no fim de cada módulo temático, práticas ou integração do ensino-serviço-comunidade; (b) progressiva, que ocorre em intervalos regulares, com o objetivo de avaliar a progressão dos conhecimentos dos alunos; (c) prática, através da observação metódica do desempenho do aluno. [...] (d) formativa, é permanente e é feita nas sessões tutoriais, oralmente, interpares, por autoavaliação, avaliação do tutor pelo aluno e do aluno pelo tutor; (e) somativa, elaborada por escrito e incide sobre os objetivos dos módulos e pretende avaliar o conhecimento teórico adquirido pelos alunos. (GOMES, BRITO, VERELA, 2017, p. 51-52).

Seguindo essas classificações, a avaliação formativa é que mais se encaixa para a presente pesquisa. Segundo Villas Boas (2007, p. 15), podemos definir o papel da avaliação e o que a torna formativa quando:

Avalia-se [...] para saber como foi desenvolvido o trabalho pedagógico de toda a escola e o da sala de aula. Avaliam-se as atividades organizadas pela escola, [...]. Avalia-se a atuação dos professores e dos demais educadores que trabalham na escola. Todos são avaliados e todos avaliam. Cria-se, assim, a cultura avaliativa da escola, baseada na parceria, no respeito mútuo, na responsabilidade, na seriedade e no rigor. Essa avaliação que promove a aprendizagem do aluno e do professor e o desenvolvimento da escola é denominada de formativa [...].

Ao aliar o procedimento avaliativo portfólio ao método Estudo de Casos em uma perspectiva de avaliação formativa, percebemos como a avaliação pode contribuir para a formulação da resolução do problema. Ao construir um portfólio esperamos que o estudante tenha em mãos as atividades que possibilitem o acesso, a avaliação e o uso de informações de necessárias à solução do problema.

Os critérios usados por Sá e Queiroz (2010, p. 59-75) para avaliar as resoluções dos Estudo de Casos são as análises argumentativas. Em um de seus trabalhos, as autoras avaliam a construção argumentativa usando o método *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) encontrado em Erduran *et al.* (2004)⁶. Nesse método, são avaliados aspectos argumentativos que consideram a apresentação de dados, a justificativa, a conclusão, o *backing*, ou seja, retomada de argumento, a refutação e os qualificadores como “componentes típicos de um argumento mais bem elaborado” Sá e Queiroz (2010, p. 70). No método *Toulmin's Argument Pattern* (TAP), quanto maior o número de componentes melhor será o argumento utilizado.

⁶ ERDURAN,S.; SIMON, S.; OSBORNE, J. TAPPING into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.

Em outros trabalhos, autores consideram a aplicação de casos que potenciem análises socioeconômicas e sociocientíficas. Silva *et al.* (2016) aplicaram o estudo de caso chamado de *O Mal do Século* sobre obesidade infantil na disciplina de Bioquímica II ministrada no curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos (IQSC), da USP. Nesse trabalho, os autores ressaltam a qualidade das análises relativas ao conteúdo, entretanto, destacam a falta de aspectos sociais.

Com o objetivo de acompanhar o progresso dos estudantes durante a busca pela resolução do caso a ser proposto, pretendemos aplicar a ferramenta avaliativa denominada portfólio que é explicada por Arter e Spandel (1992, p. 36):

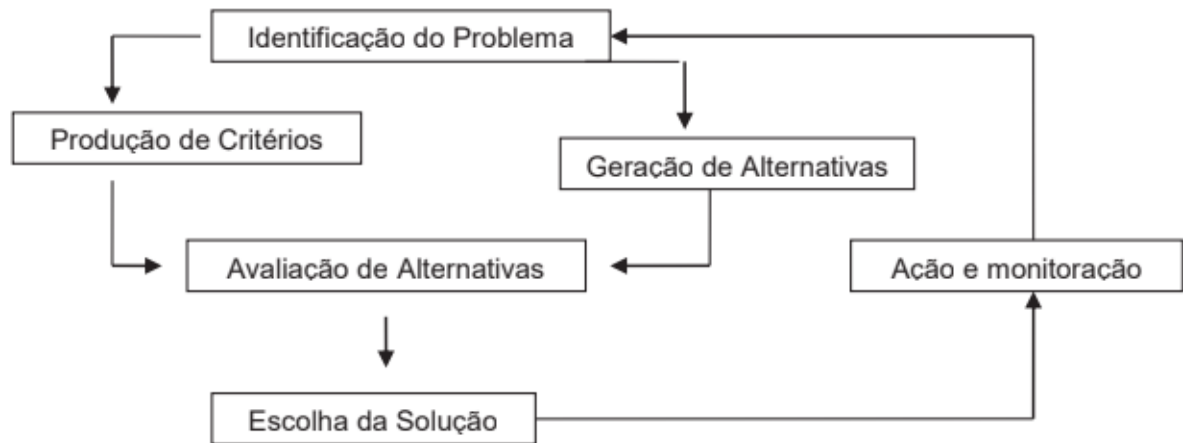
[...] uma coleção proposital do trabalho do aluno que conta a história dos seus esforços, progresso ou desempenho em uma determinada área. Essa coleção deve incluir a participação do aluno na seleção do conteúdo do portfólio; as linhas básicas para a seleção; os critérios para julgamento do mérito; e evidência de auto-reflexão pelo aluno.

Em outras palavras, o portfólio é uma coletânea dos trabalhos realizados pelo estudante ao longo do processo ensino-aprendizagem, que permite

[...] vincular a avaliação ao trabalho pedagógico em que o aluno participa da tomada de decisões, de modo que ele formule suas próprias idéias, faça escolhas e não apenas cumpra prescrições do professor e da escola. Nesse contexto a avaliação se compromete com a aprendizagem de cada aluno e deixa de ser classificatória e unilateral. (VILLAS BOAS, 2007, p. 29-30).

Dessa forma, pretende-se acompanhar o processo de resolução do problema desde sua apresentação para a turma, dando continuidade ao acompanhamento durante o processo de pesquisa e concluindo a avaliação analisando a solução a ser apresentada. Pretende-se que os alunos sigam as etapas propostas no modelo normativo de tomada de decisão de Kortland (1996)⁹ usado por Sá e Queiroz (2010). O modelo de tomada de decisão de Kortland (1996)⁹ “evidencia etapas capazes de facilitar a tomada de decisão pelos alunos com relação a determinado assunto” (SÁ e QUEIROZ, 2010, p. 46). Esse modelo é apresentado na figura 1:

FIGURA 1 - MODELO DE TOMADA DE DECISÃO DE KORTLAND



Fonte: Sá e Queiroz (2010, p. 47).

O modelo proposto por Kortland estabelece um caminho minucioso de pesquisa antes da tomada de decisão. Produzir critérios e gerar alternativas são caminhos que declaram a proposta ativa do discente para ser protagonista em seu aprendizado, afirmando seu papel na metodologia PBL. Evidentemente para que o estudante se sinta desafiado a investigar o problema proposto, é necessário que existam lacunas no caso apresentado, como defende Filho e Ribeiro (2009, p.25):

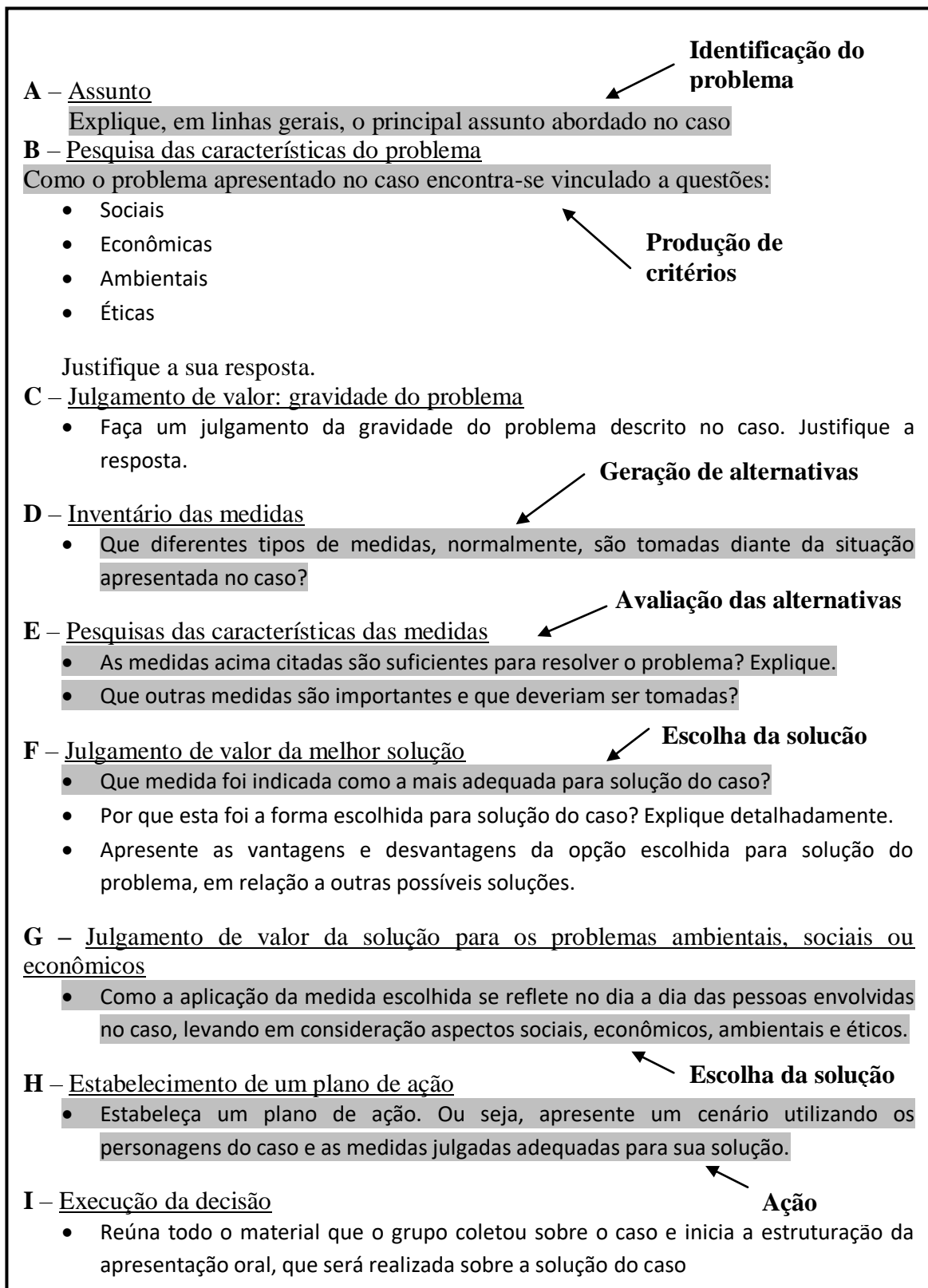
Como ocorre na prática profissional, no PBL os alunos não devem ter todas as informações relevantes e tampouco conhecer as ações necessárias para sua solução. Quanto maior a ambiguidade, maior a oportunidade de os alunos se engajarem em um processo reiterativo de reflexão, definição, coleta de informações, análise e redefinição do problema e desenvolverem habilidades de solução de problemas e/ou estudo autônomo.

Sá e Queiroz (2010) desenvolveram questões que conduzem os estudantes baseado no modelo de tomada de decisão de Kortland (1996) como mostrada no Quadro 1. Tais questões permitem ao estudante ponderar sobre sua proposta de resolução ao caso no decorrer do caminho de pesquisa. Sá e Queiroz (2010, p. 47) esclarecem cada uma etapas apresentadas no Quadro 1:

[...] a questão A foi elaborada com o intuito de favorecer a identificação do problema existente no caso. De forma similar, a questão B busca favorecer o processo de produção de critérios pelos alunos, por meio de análise das características sociais, econômicas, ambientais ou éticas do problema. As questões D e E estão relacionadas à geração e à avaliação das alternativas, respectivamente. Os itens F e G dizem respeito à escolha da melhor solução para o problema e a questão H está relacionada à ação.[...] as questões C e I, que não estão correlacionadas ao referido modelo.

O referido modelo no trecho supracitado se refere ao modelo de Kortland apresentado
na Figura 1.

QUADRO 1 - QUESTÕES ELABORADAS COM BASE NO MODELO NORMATIVO DO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO PROPOSTO POR KORTLAND⁹



Fonte: Sá e Queiroz (2010, p. 48).

AVALIAR FORMATIVAMENTE, NO CONTEXTO DE “ESTUDO DE CASOS” – UMA PROPOSTA

Neste trabalho realizaremos uma pesquisa qualitativa que segundo a definição de Yin (2016, p. 29):

A diversidade do que se chama pesquisa qualitativa, devido a sua relevância para diferentes disciplinas e profissões, desafia qualquer um a chegar a uma definição sucinta. [...] Na verdade, o termo pesquisa qualitativa pode ser como os outros termos do mesmo gênero – por exemplo, *pesquisa sociológica*, *pesquisa psicológica*, ou *pesquisa educacional*. Dentro de sua própria disciplina ou profissão particular, cada termo implica um amplo conjunto de pesquisa, abrangendo uma diversidade de métodos altamente contrastantes.

Yin também explana cinco características da pesquisa qualitativa que podemos considerar ao invés de tentar chegar a uma definição singular:

1. estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real;
2. representar as opiniões e perspectivas das pessoas [...] de um estudo;
3. abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem;
4. contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e
5. esforçar-se por usar múltiplas fontes de evidência em vez de se basear em uma única fonte. (YIN, 2016, p. 29).

Sendo assim, realizaremos como metodologia de trabalho os procedimentos adotados por Ferreira, Braibante e Kraisig (2018). Ao realizarem a metodologia de estudo de caso sobre conservação dos alimentos, as autoras solicitaram aos alunos que a resolução do estudo de caso fosse apresentada por meio de relatório descritivo. As autoras analisaram o relatório descritivo com base nas três etapas propostas por Sá e Queiroz (2010): identificação e definição do problema; acessar, avaliar e usar informações necessárias à solução do problema; e apresentar a solução do problema. Na análise das autoras Ferreira, Braibante e Kraisig (2018) foi avaliado se os estudantes levaram em consideração

“uso dos conceitos científicos, dos fatores que influenciaram nas velocidades das reações químicas para a escolha dos componentes que realizam melhor desempenho como inibidores das reações químicas que ocorriam com os alimentos.”
(FERREIRA; BRAIBANTE; KRAISIG, 2018, p. 186).

Com isso propus ferramentas avaliativas, na disciplina de Estágio em Ensino de Química 2, para o uso do método Estudo de Casos na educação básica usando como procedimento de avaliação formativa o portfólio que busca enriquecer o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e do professor. Isso posto com o intuito de possibilitar a aplicação do método Estudo de Casos para professores da educação básica.

O presente trabalho foi realizado em um contexto de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola pública do Distrito Federal como parte da disciplina de Estágio em Ensino de Química 2. A escola possui o ensino de EJA sendo ministrado no turno noturno. Em questão de idade, as turmas são heterogêneas tendo estudantes de 20 até 55 anos. A maioria dos estudantes trabalham no período diurno e estudam a noite. O presente trabalho foi aplicado em duas turmas de segundo ano de EJA.

Os planos de aula exigidos na disciplina (em apêndice neste trabalho) foram planejados e desenvolvidos visando adequar a pesquisa ora relatada à disciplina de Estágio cursada. Como parte do planejamento de conteúdo previsto pelo professor efetivo da turma, trabalhei o conteúdo de grupos inorgânicos (ácidos, sais, bases e óxidos) e como tema abordado trabalhamos a conservação de alimentos. Escolhi esse tema pois, contava que muitos dos estudantes (em especial, os mais velhos) tivessem crescido/vivido em ambiente rural e sem energia elétrica, dessa forma, esses mesmos estudantes poderiam contribuir sugerindo métodos de conservação de alimentos para estudarmos em classe. O objetivo com o plano de ensino foi trazer uma explicação científica para os métodos de conservação já conhecidos pelos estudantes e porque eles são adequados para conservar alimentos.

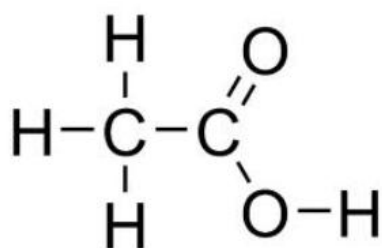
A primeira aula contou com o objetivo de “identificar processos de conservação comuns aos estudantes”, com isso, tive a intenção de conhecer melhor os estudantes e estar ciente de seus contextos de vida. A partir da pergunta “quais métodos de conservação de alimentos vocês usam ou já usaram?”, algumas das respostas foram, refrigeração, salga de carne, pickles, imersão da carne em gordura usada na fritura, entre outras. Minha expectativa em relação ao ambiente de vida se confirmou, os alunos mais velhos relataram os métodos de conservação mais comuns em ambientes rurais e os mais novos relataram os mais comuns em ambientes urbanos. Ao final da aula, pedi para que escolhessem um dos métodos de conservação expostos por eles e explicassem com suas palavras porque o alimento era conservado.

Na segunda aula estudamos um método de conservação de alimentos que tinha um ácido como ingrediente fundamental para a conservação. Foi uma surpresa aos estudantes quando descobriram que pickles não era um alimento específico e sim um método de conservação. Passei uma receita de como fazer pickles com legumes e os ingredientes envolvidos na conserva: sal, açúcar e vinagre.

Em uma aula de ligações químicas o professor efetivo da turma realizou um experimento de condutividade elétrica em solução salina e solução com açúcar. Com isso o

professor relacionou a condução de corrente elétrica em meio salino com a formação de íons (ligação iônica) e a não condução com a não separação da ligação química (ligação covalente). Com isso, levei para a aula o mesmo experimento para testarmos a condução de corrente elétrica em vinagre. Levei um rótulo de vinagre para a sala e observamos que uma das substâncias que o compunha era o ácido acético (Figura 2) com concentração de 4%.

FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DA MOLÉCULA DE ÁCIDO ACÉTICO E OS SÍMBOLOS DOS ÁTOMOS QUE A COMPÕE.



Ácido acético (CH₃COOH)

Ao observar a representação da molécula os alunos afirmaram esperar que o vinagre não conduzisse corrente elétrica tal como a solução salina, pois o ácido acético só realiza ligações covalentes assim como o açúcar. Para a surpresa dos estudantes, houve condução de corrente elétrica e a partir disso discutimos sobre a possibilidade do ácido acético produzir íons.

Na terceira aula, abordei a definição química de ácidos, entretanto, comecei pedindo para que citassem frutas ácidas. Os estudantes citaram frutas com sabor azedo como limão, abacaxi e laranja, ou seja, trouxeram para a aula uma definição baseada no paladar. Ao abordar a definição química trouxe também a simbologia química ao expor a definição de Arrhenius e a definição de Brosted-Lowry para ácidos. Expliquei a separação dos íons H⁺ e o contra-íon acetato a partir da polarização da ligação entre o oxigênio e hidrogênio gerando assim a formação de íons na solução e por consequência a condução de corrente elétrica. Ao final da aula solicitei que os alunos respondessem, “por que o ácido acético presente no vinagre conduz corrente elétrica?”.

Na quarta aula, diferenciamos a carne de sol, o charque e a carne seca. Embora esses três tipos de carne tenham o mesmo método de conservação, eles se diferenciam quanto ao tempo de salga. No início da aula perguntei o motivo dessas carnes salgadas terem um tempo de conservação maior em comparação a carne sem sal e os estudantes responderam ser por conta da perda de água presente na carne o que impede que microorganismos cresçam no alimento. Os alunos cogitaram que o sal “puxava” a água presente na carne e por isso secava.

Fiz então a pergunta “por que o sal conserva a carne por mais tempo comparado a uma carne sem sal?”. Na quinta aula, realizamos a leitura do estudo de caso adaptado do trabalho de Ferreira, Braibante e Kraisig (2018). O estudo de caso com as devidas adaptações está apresentado no Quadro 2. Depois da leitura realizamos um experimento simulando uma situação de acampamento. Colocamos pedaços de carne e tomate imersos em três possíveis conservantes: óleo, sal de cozinha e vinagre e acompanhamos a conserva por cinco dias. Inicialmente, os alunos sugeriram que o certo seria fritar a carne com o óleo e em seguida guardar a carne imersa no óleo usado na fritura. Como não tínhamos utensílios adequados para fritar a carne, imergimos a carne crua em óleo de soja.

QUADRO 2 – ESTUDO DE CASO ADAPTADO A PARTIR DO TRABALHO DE FERREIRA, BRAIBANTE E KRAISIG (2018).

Acampamento das turmas 2.ºA e 2.ºB

Autoras: Letícia Ferreira¹, Mara E. F. Braibante², Ângela R. Kraisig³
1, 2 e 3. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (adaptado)

Há aproximadamente uma semana o professor de química, Luís Fernando, vem planejando viajar durante 7 dias com seus alunos, para um acampamento. O local escolhido é afastado da cidade, não existindo nenhum estabelecimento comercial próximo, como supermercados, e a estrada de chão é péssima para locomoção.

Ao chegar ao destino da viagem, o professor abriu o bagageiro do ônibus e retirou as malas e as barracas, se deparando com algumas caixas de isopor que continham gelos. Rapidamente o professor Luís Fernando foi verificar o número de caixas de isopor, e percebeu que a quantidade era insuficiente para o armazenamento dos alimentos. O professor e seus alunos levaram para o acampamento os seguintes alimentos: carne bovina, tomate, azeite, sal, vinagre (ácido acético). Esses alimentos seriam armazenados dentro das caixas de isopor levadas pelos alunos, porém nem todos da turma levaram a caixa de isopor e gelo, levaram somente os alimentos. Luís Fernando muito preocupado com a conservação dos alimentos questionou seus alunos:

- O que podemos fazer com os alimentos que vão ficar fora da caixa de isopor sem refrigeração? O que podemos fazer para conservá-los?

- Bahhh professor. Não sei, diz Renan.

O professor então diz o seguinte:

- Encontrem uma solução para a conservação dos alimentos. Gostaria de ressaltar, que na aula de química da quinta-feira, iremos discutir e abordar a química envolvida nos métodos que vocês utilizaram para a conservação dos alimentos.

Aula de química da quinta-feira:

- Bom dia alunos! Hoje vamos falar sobre os métodos que vocês utilizaram no acampamento, para a conservação dos alimentos

Fonte: Própria.

Na sexta aula, cinco dias depois da quinta aula, observamos se houve a conservação dos alimentos como esperado. Os estudantes observaram as seis amostras de alimentos e em conjunto anotamos as informações no quadro. Os alunos usaram essas informações para responder a segunda pergunta do Quadro 3 que também foi baseado no trabalho de Ferreira, Braibante e Kraisig (2018) e sua construção teve como referência as três etapas de resolução de estudo de casos estabelecidas por Sá e Queiroz (2010).

Os estudantes observaram que a cor rósea da carne foi preservada no sal enquanto que no óleo e no vinagre a carne ficou esbranquiçada. O tomate conservado no azeite desenvolveu um mofo; no vinagre ele se desfez em vários pequenos pedaços que ficaram dispersos na solução; e no sal os estudantes identificaram que o tomate ficou murcho com aspecto “estranho” segundo eles mesmos. Os estudantes também identificaram maior quantidade de água no tomate conservado no sal do que a carne conservada no sal, isso porque o tomate possui mais água em sua composição segundo eles. Em conjunto as duas turmas concluíram que o único alimento realmente conservado foi a carne crua no sal.

QUADRO 3 – ELABORADA A PARTIR DAS TRÊS ETAPAS RESOLUÇÃO DE UM ESTUDO DE CASO SEGUNDO SÁ E QUEIROZ (2010).

A partir da leitura do texto, realize as seguintes tarefas
Identifique e defina o problema do estudo de caso
Avalie e use informações necessárias à sua resolução. Quais dos ingredientes você usaria para conservar os alimentos e por quê?
Apresente a solução do problema

Fonte: Própria.

Na sétima aula diferenciamos três tipos de sais comuns em mercados: sal tradicional, sal light e sal rosa do Himalaia. O objetivo dessa aula foi ressaltar a composição química de

cada sal e entender seus efeitos de aumento de pressão arterial relacionando com o fenômeno de osmose. Observamos os rótulos de cada produto e ressaltamos a concentração de sódio presente em cada produto na forma da substância cloreto de sódio (NaCl) e destacamos o sabor menos salgado do sal light por conta da presença do sal cloreto de potássio (KCl).

Na oitava aula falamos sobre bases e suas aplicações. A partir da exposição da fórmula química da substância hidróxido de sódio e a relação com a soda cáustica, os alunos citaram o uso de soda para fazer sabão e desentupir canos. Também focamos em reações de neutralização para relacionar as definições ácido e base de Arrhenius e Brosted-Lowry. Os estudantes também questionaram sobre o uso de bicarbonato de sódio para tratar a azia, usei a reação química do bicarbonato de sódio com ácido clorídrico presente no estômago como exemplo de uma reação de neutralização e retomei a definição de Brosted-Lowry.

Na nona aula falamos sobre como a presença de oxigênio influencia na decomposição de um alimento. Relembramos o experimento realizado na quinta aula e retomamos as observações registradas na sexta aula. Os alunos lembraram que o tomate conservado em óleo mofou por ter uma parte em contato com o ar. Também falamos sobre método de conservação por defumação para abordar os óxidos.

Na décima aula os estudantes tiveram a oportunidade de rever suas respostas das atividade 1 e 2 e rever suas explicações. Isso foi realizado com uma perspectiva de avaliação formativa, pois, como citado anteriormente Luckesi (2011, p. 265) equipara o avaliador a um investigador ao dizer que,

Para efeito de exposição [...] assumimos que o avaliação da aprendizagem na escola configura-se como um ato de investigar a qualidade do desempenho dos educandos , tendo por base dados relevantes, decorrentes de sua aprendizagem e, se necessário, numa intervenção, a fim de corrigir os rumos da ação.

Uma vez identificado pelo professor os equívocos dos estudantes esses tiveram um retorno de suas atividade e tiveram a oportunidade de reconsiderá-las.

OS RESULTADOS – ANÁLISE

As três perguntas realizadas nas aulas 1, 3 e 4, encontradas no Quadro 4 serviram como uma espécie de portfólio cujo objetivo era criar uma base para os estudantes resolverem o estudo de caso apresentado na aula 5 a partir da atividade exposta no Quadro 3 e no Quadro 1. O presente trabalho foi aplicado em um contexto de EJA na disciplina Estágio de Ensino de Química 2 que exigiu a realização de apenas dez aulas. Sendo assim, não tivemos tempo hábil para desenvolver um portfólio em sua plenitude. Para ser de fato um portfólio seria necessário mais tempo para desenvolver mais atividades que possibilitassem a seleção por parte dos estudantes de seus trabalhos para assim construir seus portfólios.

QUADRO 4 – PERGUNTAS FEITAS AOS ESTUDANTES COM O OBJETIVO DE DESENVOLVER O PORTFÓLIO.

Sequência de perguntas	Perguntas
1	Escolha um método de conservação que você utiliza e o explique por que ele conserva o alimento
2	Por que o ácido acético presente no vinagre conduz corrente elétrica?
3	Por que o sal conserva a carne por mais tempo comparado a uma carne sem sal?

Fonte: Própria.

Para a primeira pergunta foram raras as respostas que focavam na explicação do fenômeno, a maioria dos estudantes espiou que o alimento não estragava mas não chegaram a dizer o como isso se deu por conta do pouco tempo de pesquisa disponível a eles, pois, as repostas foram feitas e entregues na mesma aula 1. Os estudantes que não estavam presentes ou não conseguiram entregar as respostas na aula em questão, puderam entregar em uma data posterior. Devido a isso as respostas foram mais elaboradas, pois, encontrei o uso de termos comuns da ciência a exemplo da resposta elaborada pelo estudante 14. Todas as respostas dos estudantes foram transcritas com os erros gramaticais.

QUADRO 5 – RESPOSTA DO ESTUDANTE 14 REFERENTE À PRIMEIRA PERGUNTA.

Estudante	Resposta
14	[...] a geladeira fornece uma temperatura baixa aos alimentos. Quando você diminui a temperatura dos seres vivos você diminui a velocidade de degradação do alimento.

Fonte: Própria.

Na segunda pergunta os estudantes puderam responder a pergunta em casa e isso revelou uma elaboração mais completa de suas respostas com o uso da simbologia química ao relacionar ácido à formação de íons H^+ . Em geral os estudantes associaram a formação de íons à condução de corrente elétrica, como a estudante 20 cuja resposta está explicitada no Quadro 6. A estudante também relacionou os ácidos com o sabor azedo ao citar frutas cítricas.

QUADRO 6 – RESPOSTA DA ESTUDANTE 20 REFERENTE À SEGUNDA PERGUNTA.

Estudante	Resposta
20	Quando em solução aquosa, os ácidos se ionizam, isto é, dão origem a íons, produzindo como cátion H^+ . Em solução aquosa, os ácidos conduzem eletricidade. Isso ocorre porque os ácido se desdobram em íons... O limão, o vinagre, o tamarindo contém ácidos.

Fonte: Própria.

Na pergunta 3 os alunos também puderam responder a pergunta em casa e relacionaram a retirada de água da carne com o fenômeno de osmose como explicado em sala. Além disso, também assimilaram a disponibilidade de água com o crescimento de microorganismos e concluíram que a carne sem sal estragada é uma carne com microorganismos desenvolvidos por conta da disponibilidade de água. Como podemos observar a resposta do estudante 7 no Quadro 7.

QUADRO 7 – RESPOSTA DO ESTUDANTE 7 REFERENTE À TERCEIRA PERGUNTA.

Estudante	Resposta
7	Assim quando em contato com a carne o sal retira a umidade da mesma, desidrantando-a, e logo inibindo o crescimento de microorganismos. O NaCl possui também ação bacteristática e bactericida, que causa morte de bactérias.

	Impedindo assim, a deteriorização do alimentos. A penetração do sal e a saída de água e um exemplo de osmose.
--	--

Fonte: Própria.

A partir da atividade exposta no Quadro 3, os estudantes da turma de segundo ano da EJA responderam a resolução para o estudo de caso. De 20 alunos, 9 realizaram a atividade. Apenas dois alunos conseguiram realizar a primeira etapa de resolução do estudo de caso “identificar e definir o problema do estudo de caso” em sua totalidade. Nessa parte da atividade, a maioria dos estudantes fez sugestões ou apenas identificou o problema do estudo de caso, mas não o definiram. As respostas dos estudantes estão transcritas Quadro 8.

QUADRO 8 – RESPOSTA DE DOIS ESTUDANTES REFERENTE À PRIMEIRA ETAPA.

Estudante	Resposta
16	Alimentos para conservar: carne bovina, tomate e azeite e vinagre. O problema e encontra uma solução de conservação parar esse caso.
17	No local não tinha gelo o suficiente para conservar os alimentos por muito tempo. Alguns métodos específico é conservar com sal.

Fonte: Própria.

Existe uma diferença nas respostas dos estudantes 16 e 17. O estudante 16 teve dificuldade de interpretar o problema estabelecido no estudo de caso apresentado no Quadro 2. Baseado em sua resposta podemos interpretar que ele entende que exista um problema a ser solucionado, porém, ele não identifica que problema é esse e tampouco o define. O estudante também é capaz de compreender quais alimentos necessitamos conservar, entretanto, não vê o azeite e o vinagre como possíveis conservantes, mas sim como alimentos a serem consumidos e sendo assim, também precisam de conserva.

A estudante 17 conseguiu identificar e definir o problema. Em sua resposta identifica o problema ao dizer que “No local não tinha gelo suficiente” e o define no trecho “para conservar os alimentos por muito tempo”. A estudante também recomenda um método de conserva com sal, porém seria adequado repetir essa sugestão na terceira etapa de resolução “apresentar uma solução para o problema”.

Para a resposta à segunda etapa do exercício exposto no Quadro 3, “avalie e use informações necessárias a sua resolução”, os estudantes usaram como base as informações observadas por eles na sexta aula, as quais anotamos no quadro branco. Algumas respostas estão transcritas no Quadro 9.

QUADRO 9 – RESPOSTA DE TRÊS ESTUDANTES REFERENTE À SEGUNDA ETAPA.

Estudante	Resposta
3	<p>A carne no sal conserva mas proque o sal desidrata a carne assim ela vai dura mais tempo ela fica dura depis e só colocar água para ela fica pronta para o consumo.</p> <p>A carne no vinagre tambem conserva so que menos do que o sal porque ele contem ácidos acético que retarda o desenvolvimento de microorganismos.</p> <p>Já o tomate estraga mais rapido se não for desidratado</p>
16	<p>A carne foi conservada no sal</p> <p>Porque a carne e mais conservada com sal do que sem sal.</p> <p>O tomate não conservou em nenhum dos três (sal, óleo e vinagre)</p>
17	<p>Eu usaria o sal, porque se algum tipo de fungo ou bactéria se acumular no alimento morre por desidratação por conta do sal.</p>

Fonte: Própria.

A estudante 3 estabeleceu uma avaliação completa e rica em informações. A estudante trouxe a informação de que a carne conservou mais no sal e avaliou que isso ocorre devido à desidratação do alimento, porém, não ressaltou que isso dificulta o crescimento de micro-organismos responsáveis pela decomposição do alimento. A estudante também informou a conservação em vinagre e avaliou que essa conserva tem menor qualidade por conta do ácido acético presente na solução.

Por outro lado, o estudante 16 informou que a carne foi conservada no sal, mas não disse o motivo, apenas diferenciou a conserva da carne com sal da carne sem sal. Dessa forma, podemos considerar que o estudante não avaliou a informação de forma clara, pois não trouxe a explicação de desidratação que retarda o crescimento de micro-organismos decompositores. O estudante também informou que o tomate não havia sido conservado em nenhum dos três conservantes, mas não avaliou essa informação.

A estudante 17 supôs que a carne poderia ser contaminada por fungos ou bactérias e pela presença de sal esses seriam desidratados. Em sua resposta ela trouxe de forma simples a perda de água da carne e relacionou que o mesmo fenômeno poderia acontecer também com organismos vivos.

As repostas referentes à terceira etapa, “apresentar uma solução para o problema”, da resolução do estudo de caso encontram-se no Quadro 10.

QUADRO 10 – RESPOSTA DE DOIS ESTUDANTES REFERENTE À TERCEIRA ETAPA.

Estudante	Resposta
16	A solução e usar Sal, vinagre e óleo nas carnes e tomates, para que ocorra uma conserva melhor. E a solução melhor para esse caso e o uso do sal nas carnes
17	Usamos o sal, porque o as penetra no interior da carne. Sendo assim, a conservação do tempo fique por mais tempo sem estragar e conserva o sabor por mais tempo.

Fonte: Própria.

O estudante 16 se contrapôs na sua solução, pois na etapa dois ele afirmou que “o tomate não conservou em nenhum dos três (sal, óleo e vinagre)” e como resolução propôs que usássemos os três ingredientes como conservantes para o tomate. Apesar disso, o estudante concluiu que a melhor solução para esse caso é o uso do sal na carne.

A estudante 17 concluiu que a absorção de sal é a responsável por prolongar a conservação da carne e como ela já havia relacionado a perda de água na etapa dois, podemos observar uma lógica em sua solução, porque, o raciocínio da segunda etapa está presente na terceira etapa.

A atividade exposta no Quadro 1 é uma atividade mais complexa e exige maior detalhamento para a resolução do estudo de caso, porque, exige que o estudante analise de forma mais profunda a resolução do estudo de caso. Para distribuir o trabalho de reflexão quanto ao caso essa atividade foi passada para ser resolvida em grupo. Para responder essa atividade os estudantes necessitam de uma orientação mais atenta do professor. Tendo isso em vista, acredito que os alunos não tiveram atenção suficiente que seria necessária, pois, os estudantes apresentaram respostas repetidas em diversas etapas de resolução.

O grupo 1 focou suas respostas repetindo informações observadas a partir do experimento realizado na aula 5 e das informações observadas na aula 6, porém, apresentou uma solução compatível com o problema proposto no estudo de caso exposto no Quadro 2.

O grupo 2 estabeleceu medidas preventivas para uma situação de acampamento que iam além dos métodos de conservação de alimentos como uso de repelentes e planejamento para o uso de . Em suas propostas para a resolução do problema, o grupo apresentou um raciocínio lógico se baseando nas informações coletadas na aula 6. Os grupos 4 e 5 copiaram a atividade do grupo 2.

O grupo 3 foi bem claro e objetivo em suas respostas relacionando as informações observadas e registradas na aula 6 com a resolução para o estudo de caso. O grupo concluiu que a melhor forma de conservar os alimentos seria em sal, explicou o fenômeno de osmose e sugeriu que o método de conservação em óleo também poderia funcionar se ocorresse a fritura da carne e em seguida o armazenamento no óleo utilizado.

O grupo 6 além de explicar o fenômeno de osmose também relacionou a imersão dos alimentos em vinagre e óleo com o impedimento do alimento entrar em contato com o ar. Dessa forma, o grupo relacionou que além da disponibilidade de água o contato com a atmosfera facilita o crescimento de microorganismos.

Retomando a questão inicial estabelecida na introdução, acredito que as perguntas 1, 2 e 3 expostas no Quadro 4 foram suficientes para criar um portfólio para cada aluno. Em suas respostas os estudantes que fizeram a atividade em casa tiveram a oportunidade de registrar a explicação para os respectivos fenômenos que foram expostos em sala, além de terem aprofundado a explicação usando de simbologia química e termos comuns da ciência. Com isso as perguntas serviram como registro de aula assim como um portfólio.

A partir das respostas das perguntas avaliei que muitos estudantes tem dificuldade com a escrita assim como tem dificuldade de se expressar. É relevante para uma avaliação formativa justa que o professor conheça seu estudante

[...] o professor precisa se questionar: quem são os meus estudantes? Eles trabalham? Frequentar e aproveitar a escola lhes é difícil? Eles dominam a escrita? [...] é comum que parte dos estudantes da EJA trabalhe em um regime exaustivo e em período que atrapalhe o acesso à escola, cuide das suas famílias e lares e não domine a escrita. Esse quadro dificulta o trabalho com registros de aula e portfólio. É preciso, então, que o professor, ao observar as limitações que permeiam a sua própria prática e a de seus alunos, adapte o procedimento em prol das aprendizagens. (CARVALHO, 2017, p. 77)

Essa dificuldade de se expressar muitas vezes exigiu o exercício de empatia por parte do professor para conseguir acompanhar a lógica do raciocínio do estudante. Algumas respostas dos alunos possuíam pensamentos lógicos por mais equivocados que estivessem, por exemplo, por conta do efeito de conservação do sal em carne que dificultava a proliferação e crescimento de bactérias uma aluno assimilou que o sal era um antibiótico (que tem um resultado similar).

Diante do que foi exposto no decorrer do trabalho acreditamos que o portfólio pode ser um procedimento avaliativo adequado para auxiliar os estudantes e o professor para conduzir a resolução de um estudo de caso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para executar o presente trabalho surgiu da percepção de possuir poucas referências que associassem avaliação a estudo de casos e aquelas que relacionam de alguma forma abordam de forma superficial o tema. A partir da revisão bibliográfica optamos por definir a avaliação formativa e o estudo de casos de forma separada e assim planejamos um plano de unidade que possibilitasse o uso de portfólio como um procedimento avaliativo adequado para auxiliar os estudantes e o professor para conduzir a resolução de um estudo de caso.

A partir do que foi explanado neste trabalho consideramos efetivo o uso do portfólio como um procedimento avaliativo para a aplicação do estudo de casos, pois, os estudantes expuseram suas respostas, que foram avaliadas em um momento posterior e tiveram um retorno por parte do professor com o intuito de executar a avaliação em uma perspectiva formativa.

REFERÊNCIAS

ARTER, J. A.; SPANDEL, V. **Using portfolios of student work in instruction and assessment. Educational measurement: issues and practice. Spring, 1992, p. 36-44.**

CARVALHO, A. P. **Construção de portfólio: uma proposta para a avaliação da aprendizagem no ensino de química na EJA.** 2017, p. 115, Dissertação (Mestrado em Química) Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2017.

CERQUEIRA, R. J.; GUIMARÃES, L. M.; NORONHA, J. L. **Proposta de aplicação da metodologia PBL (Aprendizagem baseada em problemas) em disciplina do curso de graduação em engenharia de produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFED).** International Journal on Active Learning, Rio de Janeiro, v.1, n. 1, p. 35-55. jul./dez. 2016

FERREIRA L.; BRAIBANTE, Mara E. F.; KRAISIG, Â. R. **Estudo de Caso no Ensino de Química Sobre a Conservação dos Alimentos.** Revista de Debate em de Química, 2018.

FILHO, E. E.; RIBEIRO, L. R. C. **Aprendendo com PBL – Aprendizagem baseada em problemas: Relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP.** Minerva, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 23-30. jan./abril 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228648392_APRENDENDO_COM_PBL-APRENDIZAGEM_BASEADA_EM_PROBLEMAS_RELATO_DE_UMA_EXPERIENCIA_EM_CURSOS_DE_ENGENHARIA_DA_EESC-USP . Acesso em: 01 jan. 2019

GOMES, R. M.; BRITO, E.; VERELA, A. **Intervenção na formação no ensino superior: A aprendizagem baseada em problemas (PBL).** Interações, LOCAL DE PUBLICAÇÃO, 2016 NO. 42, p. 44-57. 01 abril 2017. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.11812> Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/11812> . Acesso em: 01 jan. 2019.

HMELO-SILVER, C. E. **Problem-based learning: what and how do students learn?.** Educational Psychology Review, v. 16, n. 3, Sept. 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico, 1ª ed.** São Paulo, Cortez Editora, 2011.

NETO, João Ozório R; CUNHA, Cleize Silveira; CUNHA, Cristiane Silveira; RODRIGUES, Adriana Novaes; TAVARES, Mauro. **Aprendizagem baseada em problemas: o mito e a realidade.** Cadernos UniFOA. Volta Redonda, Ano VI, n. 16, agosto 2011. Disponível em: <http://www.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/16/79.pdf>> Acesso em: 13 março 2019

SÁ L. P.; FRANCISCO C. A.; QUEIROZ S. L. **Estudos de caso em química. Revista Química Nova, São Paulo, Vol. 30, No. 3, p. 731-739, 2007.** Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=5862> Acesso em: 13 março 2019.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Casos investigativos como estratégia para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de capacidade de tomada de decisão de alunos de graduação**

em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: Abrapec. 1 v.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**, 2ª ed. Campinas, Editora Átomo, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132001000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>.

SILVA, D. G.; LEAL V. L.; CANDURI F.; QUEIROZ S. L. **Modelo de tomada decisão de Kortland no delineamento de atividade didática para o ensino de bioquímica.** Revista de graduação USP, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 89-93, nov. 2016. Disponível em: <http://gradmais.usp.br/wp-content/uploads/2016/11/13_Gedder.pdf>. Acesso em: 13 março 2019.

SOUSA, R. S.; ROCHA P. D. P.; GARCIA, I. T. S. **Estudo de caso em aulas de química: Percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades.** Revista Química Nova na Escola, São Paulo, v. 34, n° 4, p. 220-228, nov. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/08-PIBID-112-12.pdf>. Acesso em: 13 março 2019.

VELLOSO, A. M. S.; SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Casos investigativos no ensino do tópico corrosão.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Atas...* Belo Horizonte: Abrapec. 1 v.

VILLAS BOAS, B. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico.** Campinas: Papyrus, 2004.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Avaliação Formativa e Formação de Professores:** ainda um desafio. Linhas críticas, Brasília, v.12, n. 22, p. 75-90, jan/jun. 2006. Disponível em: <http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/avaliacao_formativa_feedback.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2019.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Pedagogia a Avaliação na escola.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007. v. 01. 55p.

APÊNDICES

PLANO DE AULA

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA

Número da aula: 1 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

2. OBJETIVOS

1. *Objetivo(s) da aula:* introduzir as discussões sobre conservação dos alimentos.

2. *Objetivo(s) de ensino:* Identificar processos de conservação comuns aos estudantes.

1. ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).

Nessa aula será questionado aos estudantes quais métodos de conservação de alimentos eles costumam utilizar em casa para conservar os alimentos como resfriar, congelar e salgar. Espero que os estudantes digam métodos que fizeram parte de sua vida e não só os usados atualmente para isso será usado o quadro branco para sintetizar as principais ideias dos alunos. Em seguida, serão apresentados alguns métodos de conservação de alimentos como enlatar, salgar, congelar, acidificar, cristalizar, embalar a vácuo, secar no sol e desidratar.

4. SEQUÊNCIA DE EVENTOS:

5.

Evento 1- Nesse primeiro momento, será feita a apresentação do professor para a turma.

Evento 2- O professor irá questionar aos estudantes quais métodos de conservação de alimentos eles costumam utilizar em casa e anotar no quadro.

Evento 3- Serão apresentados alguns métodos de conservação usados antigamente pelos brasileiros como conservar a carne em gordura de fritura.

5. AVALIAÇÃO:

Ao final da aula, os alunos realizarão um exercício no qual eles deverão expor os métodos de conservação de alimentos que usam ou já usaram em suas vidas. O objetivo dessa avaliação é conhecer a história dos estudantes, onde cresceram, etc

Ao final da aula, os alunos realizarão um exercício no qual eles deverão expor o que acreditam que explique a .

6. SÍNTESE DOS EVENTOS:

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Apresentação do professor	10 min
2	Diálogo com os estudantes	10 min
3	Apresentação de métodos de conservação dos alimentos	20 min

7. REFERÊNCIAS: Apresentar todas as referências utilizadas para a construção da aula.

PLANO DE AULA

• CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA

Número da aula: 2; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS:**

1. *Objetivo(s) da aula:* Analisar o método de conservação do picles usando vinagre.
2. *Objetivo(s) de ensino:* identificar o papel do ácido acético no processo de conservação.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Usando apresentação de slides vamos ler a receita de como fazer picles e quais ingredientes são usados para isso. Vamos focar no ácido acético presente no vinagre e como um meio ácido pode interferir no crescimento de bactérias dentro do pote. O professor também irá ressaltar as propriedades de condutividade elétrica do vinagre, pois, o professor efetivo da turma realizou esse experimento com a classe.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1- Nesse primeiro momento, vamos ler a receita de picles e os ingredientes

Evento 2 - Ressaltar os ingredientes usados (sal, açúcar e vinagre) e detalhar os efeitos do ácido acético na conserva.

Evento 3 - Apresentar aos alunos a fórmula química do ácido acético e questionar porque uma molécula que mesmo realizando ligações covalentes conduz corrente elétrica.

- **AVALIAÇÃO:** Essa questão será mais um desafio do que uma avaliação. As turmas constantemente realizam trabalhos de química para o professor efetivo, portanto tem certa capacidade de procurar informações na internet. A questão será: Por que mesmo realizando ligações covalentes o ácido acético conduz corrente elétrica?

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Receita de picles	10 min
2	Ressaltar os ingrediente usados	10 min
3	Apresentação da fórmula molecular e experimento	20 min

- **REFERÊNCIAS:**

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 3 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

1. *Objetivo(s) da aula:* Analisar o método de conservação do picles usando vinagre
2. *Objetivo(s) de ensino:* Identificar o papel do ácido acético na acidificação da conserva.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Vamos relembrar a questão desafio proposta na aula anterior e rapidamente ler algumas respostas feitas pelos alunos. Por que o ácido acético é considerado um ácido? Com objetivo de traduzir para a simbologia química vamos ver ionização do ácido acético e responder a questão desafio passada para casa e também responder por que o meio ácido dificulta a proliferação de bactérias. Com o objetivo de simplificar a questão proposta usaremos uma comparação entre um átomo com raio atômico maior e um menor (hidrogênio) usando balões de diferentes tamanho para mostrar a pouca interação de um com o outro.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 - Recolhimento e breve leitura das respostas.

Evento 2 - Resposta e explicação da liberação de H⁺ seguindo a teoria de Arrhenius.

Evento 3 - Caracterização de acidificação do meio.

- **AVALIAÇÃO:**

O professor irá acompanhar o tradução dos estudantes ao longo da aula fazendo intervenções quando necessário chamando a atenção para relações com a acidificação do meio.

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Recolhimento e breve leitura das respostas	10 min
2	Explicação da liberação de H ⁺	15 min
3	Caracterização de acidificação do meio	15 min

- **REFERÊNCIAS:**

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 4 ; Tempo de duração da aula: 45 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. **Objetivo(s) da aula:** Apresentar métodos de conservação e que usam sais como conservantes.
- .2. **Objetivo(s) de ensino:** Traduzir para a linguagem científica a conservação de carnes usando sais.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Vamos diferenciar a carne de sol, o charque e a carne seca. Embora esses três tipos de carne tenham o mesmo método de conservação, eles se diferenciam quanto ao tempo de salga. Perguntarei o motivo dessas carnes salgadas terem um tempo de conservação maior em comparação a carne sem sal. Minha expectativa é que os estudantes respondam ser por conta da perda de água presente na carne o que dificulta a proliferação de bactérias.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1- Pedir para citarem métodos de conservação que usam sais.

Evento 2 - Apresentar a diferença entre a carne de sol, o charque e a carne seca.

Evento 3 - Explicar a osmose e o ambiente de difícil proliferação de bactérias.

Evento 4 - Propor a pergunta avaliativa

- **AVALIAÇÃO:**

Dando continuidade ao registro baseado em perguntas:

Por que a carne com sal tem um tempo de conserva maior que a carne sem sal?

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Pedir para citarem métodos de conservação que usam sais.	5 min
2	Apresentar a diferença entre a carne de sol, o charque e a carne seca.	15 min
3	Explicar a osmose e o ambiente de difícil proliferação de bactérias.	15 min
4	Propor a pergunta avaliativa	5 min

- **REFERÊNCIAS:** Um cientista na cozinha, Hervé This, 2. ed. , São Paulo : Editora Ática, 1997.

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 5 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. **Objetivo(s) da aula:** Realizar o experimento de conservação dos alimentos.
- .2. **Objetivo(s) de ensino:** Refletir sobre o problema proposto no estudo de caso

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Nessa aula darei início à minha pesquisa de TCC. Realizaremos a leitura do estudo de caso adaptado do trabalho de Ferreira, Braibante e Kraisig (2018) que traz uma situação de acampamento. Depois da leitura realizamos um experimento simulando uma situação de acampamento. Colocaremos pedaços de carne e tomate imersos em três conservantes: óleo, sal de cozinha e vinagre e acompanharemos a conserva por cinco dias até a aula seguinte.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 - Leitura do estudo em caso junto com a turma.

Evento 2 - Realização do experimento. Colocaremos carne e tomate imersos em óleo, vinagre e sal para testar a capacidade de conservação desses alimentos.

Evento 3 - Discussão com a turma. Quais dos conservantes será capaz de conservar por mais tempo?

- **AVALIAÇÃO:**

Os alunos realizarão um pequeno exercício no qual deverão calcular a massa de água que reagiu a partir de dados tabelados no livro Química Cidadã Vol. 2

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Leitura do estudo em caso junto com a turma	5 min
2	Realização do experimento.	20 min
3	Discussão com a turma.	15 min

- **REFERÊNCIAS:**

FERREIRA L.; BRAIBANTE, Mara E. F.; KRAISIG, Â. R. **Estudo de Caso no Ensino de Química Sobre a Conservação dos Alimentos.** Revista de Debate em de Química, 2018.

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 6 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. **Objetivo(s) da aula:** Perceber as informações relevantes nas amostras do experimento.
- .2. **Objetivo(s) de ensino:** Identificar as informações relevantes para resolução do estudo de caso.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Nesta aula, iremos reler o estudo de caso e relembrar o problema em questão a ser resolvido. Em seguida, vamos observar o que aconteceu no período de cinco dias com os pedaços de carne e tomate imersos em óleo, vinagre e sal. Os alunos irão observar as 6 amostras e fazer as observações relevantes para a resolução que serão anotadas no quadro.

Ao final da aula vou orientar os alunos na realização da atividade de resolução do estudo de caso baseada no trabalho de Ferreira, Braibante e Kraisig (2018).

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1- Leitura do estudo de caso.

Evento 2 - Observação e registro de informações relevantes para resolução do estudo de caso.

Evento 3 - Orientação para a atividade avaliativa.

- **AVALIAÇÃO:**

Atividade de resolução do estudo de caso baseada no trabalho de Ferreira, Braibante e Kraisig (2018) onde os estudante deverão identificar e definir o problema do estudo de caso, acessar, avaliar e usar informações necessárias à sua resolução e apresentar a solução do problema.

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Leitura do estudo de caso.	5 min
2	Observação e registro de informações relevantes	20 min
3	Orientação para a atividade avaliativa	15 min

- **REFERÊNCIAS:**

FERREIRA L.; BRAIBANTE, Mara E. F.; KRAISIG, Â. R. **Estudo de Caso no Ensino de Química Sobre a Conservação dos Alimentos**. Revista de Debate em de Química, 2018.

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 7 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. *Objetivo(s) da aula:* Conhecer a composição química de sais disponíveis no mercado.
- .2. *Objetivo(s) de ensino:* Conhecer os efeitos do sódio no corpo.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Nessa aula retornaremos ao assunto dos sais e vamos comparar a composição química do sal comum, sal light e sal rosa do himalaia. Existe diferença entre esses sais? É possível reduzir os malefícios do sal? Vamos entender os efeitos do sal no corpo relacionando com a osmose (visto na aula 4). Mostrarei receitas de misturas de sal com ervas que pode amenizar a concentração de sódio no sal.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 - Observar os rótulos do sal comum, sal light e sal rosa do himalaia.

Evento 2 - Entender os efeitos do sal no corpo relacionando com a osmose.

Evento 3 - Receitas de misturas de sal com ervas.

- **AVALIAÇÃO:**

Como o sal atua para aumentar a pressão arterial no corpo humano?

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Observar os rótulos do sal comum, sal light e sal rosa do himalaia	10 min
2	Entender os efeitos do sal no corpo	20 min
3	Receitas de misturas de sal com ervas	10 min

- **REFERÊNCIAS:**

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 8 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. *Objetivo(s) da aula:* Apresentar as bases que derivam sais conservantes e outros sais.
- .2. *Objetivo(s) de ensino:* Relacionar os sais já estudadas com as bases apresentadas.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

No início irei relacionar o paladar (sabor adstringente) e fazer um paralelo com o sabor azedo dos ácidos. Citar bases que estão presentes nas casas das pessoas e seus usos (desentupir canos, fazer sabão, etc). Vamos lembrar os conceitos de Arrhenius e Brosted-Lowry estabelecidos para os ácidos, mas agora vamos observar os conceitos também para as bases. Iremos estabelecer a reação de neutralização que produz sais que podem ser usados como conservantes.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 – Relação entre paladar e paralelo com ácidos.

Evento 2 – Relembrar conceitos de Arrhenius e Brosted-Lowri.

Evento 3 – Reação de neutralização e produção de sais como conservantes.

- **AVALIAÇÃO:**

Os alunos realizarão um pequeno exercício no qual deverão calcular a massa de água que reagiu a partir de dados tabelados no livro Química Cidadã Vol. 2

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Relação entre paladar e paralelo com ácidos.	10 min
2	Relembrar conceitos de Arrhenius e Brosted-Lowri..	15 min
3	Reação de neutralização e produção de sais como conservantes	15 min

- **REFERÊNCIAS:**

Um cientista na cozinha, Hervé This, 2. ed. , São Paulo : Editora Ática, 1997.

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 9 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. **Objetivo(s) da aula:** relacionar a oxidação com processo de decomposição.
- .2. **Objetivo(s) de ensino:** perceber que a disponibilidade de oxigênio favorece o processo de decomposição.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Resgatar o objetivo de se conservar os alimentos estabelecido na primeira aula e a partir dos experimentos refletir sobre quais conservantes permitiram a decomposição pela disponibilidade de oxigênio e trazer a defumação como método de conservação

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 – Resgatar o objetivo de se conservar os alimentos.

Evento 2 – Relembrar o que aconteceu com os alimentos.

Evento 3 – O método de conservação por defumação.

- **AValiação:**

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Relação entre paladar e paralelo com ácidos.	10 min
2	Relembrar conceitos de Arrhenius e Brosted-Lowri..	15 min
3	Reação de neutralização e produção de sais como conservantes	15 min

- **REFERÊNCIAS:**

Um cientista na cozinha, Hervé This, 2. ed. , São Paulo : Editora Ática, 1997.

PLANO DE AULA

- **CONTEXTUALIZAÇÃO DA AULA**

Número da aula: 10 ; Tempo de duração da aula: 40 minutos

- **OBJETIVOS**

- .1. *Objetivo(s) da aula:* Reavaliar as respostas da atividade 1.

- .2. *Objetivo(s) de ensino:* Restabelecer a abordagem exposta na atividade 1.

- **ESTRATÉGIA(S) DE ENSINO E RECURSO(S) DIDÁTICO(S).**

Nessa aula os estudantes irão corrigir suas próprias respostas do exercício da atividade 1. Em uma perspectiva de avaliação formativa é relevante para a construção do conhecimento que o estudante reavalie suas propostas para a resolução do estudo de caso para que perceba seus equívocos ou possa refletir sobre sua maneira de expressar. Sendo assim, irei entregar

seus exercícios e a partir das observações registradas os estudantes irão rever seus posicionamentos. Também entregarei o termo de consentimento livre e esclarecido para poder usar as respostas dos estudantes no Trabalho de Conclusão de Curso. Os alunos também farão a avaliação das aulas escrevendo pontos positivos, negativos e sugestões.

- **SEQUÊNCIA DE EVENTOS:**

Evento 1 – Entrega das atividades, avaliação e termo de consentimento.

Evento 2 – Realização das atividades

Evento 3 – Recolhimentos das atividades refeitas.

- **AVALIAÇÃO:**

- **SÍNTESE DOS EVENTOS:**

Evento	Desenvolvimento	Tempo previsto
1	Entrega das atividades, avaliação e termo de consentimento.	10 min
2	Realização das atividades.	25 min
3	Recolhimento das atividades refeitas	5 min

- **REFERÊNCIAS:**

FERREIRA L.; BRAIBANTE, Mara E. F.; KRAISIG, Â. R. **Estudo de Caso no Ensino de Química Sobre a Conservação dos Alimentos.** Revista de Debate em de Química, 2018.

