



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Vanine Vanila Silva de Barros

**JOGOS NO CONTEXTO DA QUÍMICA FORENSE
COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE
QUÍMICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

1.º/2018



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Vanine Vanila Silva de Barros

**JOGOS NO CONTEXTO DA QUÍMICA FORENSE
COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

Orientador: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

1.º/2018

EPÍGRAFE

“É no brincar e talvez apenas no brincar que a criança ou o adulto fluem sua liberdade de criação e podem utilizar sua personalidade integral e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o eu” - O Brincar e a realidade (Imago, 1975).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pela força e coragem para concluir mais uma etapa da minha vida, por iluminar em cada momento de fraqueza os meus caminhos e pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Demetrius e Maria Aparecida, minha irmã Larissa, meu esposo Vítor e toda minha família que sempre me apoiaram, obrigada por sua capacidade de acreditar e investir em mim, pois foi seu cuidado e dedicação que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir e a certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

Agradeço muito ao meu orientador, Professor Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, que acreditou em mim e me proporcionou a oportunidade de participar do projeto de elaboração de jogos com química forense. Obrigada principalmente pela paciência comigo e por ouvir todas as minhas considerações partilhando comigo as suas ideias, conhecimentos e experiências científicas, que com sabedoria soube guiar-me os passos e os pensamentos para o alcance de nossos objetivos, pela sua disponibilidade e sua paixão pela profissão. Quero expressar aqui um pouco do meu reconhecimento e da minha admiração pela sua competência profissional, por ser um profissional extremamente qualificado e dedicado para com os seus projetos e pela forma humana com que conduziu minha orientação, que me motivou cada vez mais a concluir esse trabalho. E por fim, obrigada por ter se tornado mais que um orientador, mas um amigo de grande estima.

A professora Dra. Ingrid Távora Weber pela sua confiança debitada em mim, pelo seu carisma, pela troca de conhecimentos, pela paciência em ouvir minhas dúvidas e solucioná-las, pela dedicação com a profissão, pela contribuição do meu crescimento pessoal, por ter me mostrado que a relação professor-aluno pode ser e tenho certeza que a nossa é extremamente prazerosa, por tudo em que foi possível me ajudar muito obrigada.

Ao grupo de alunos que fazem parte do grupo de pesquisa de extensão com o desenvolvimento de atividades lúdicas no Ensino de Química – LudeQ, que compartilharam momentos inesquecíveis por vezes dentro do laboratório de Ensino da UnB aplicando os jogos com os alunos do Ensino médio e do Superior, por outras dentro da sala do professor Eduardo dividindo um lanche e debatendo o próximo caso a se realizar. Obrigada por estarem sempre dispostos a me ajudar e obrigada pela amizade.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho, o meu mais sincero muito obrigada.

SUMÁRIO

Introdução	6
Capítulo 1 – Revisão Bibliográfica	8
Capítulo 2 – Metodologia.....	17
Capítulo 3 – Análise	27
Considerações Finais	30
Referências	31

INTRODUÇÃO

Ao longo do meu percurso acadêmico e levando em consideração alguns momentos da minha vida, em que ministrei aulas particulares e participei de programas de monitoria, pude perceber o desconforto que os alunos possuem em estudar matérias da área das Ciências Exatas. Devido à forma tradicional em que se é ensinada, por meio da simples memorização e totalmente desconexa da realidade do aluno. Causando assim certo medo em relação à área da Química, ainda mais devido à cobrança sobre as avaliações aos quais os alunos serão submetidos em algum momento da sua vida escolar.

Durante o meu curso de licenciatura em Química, principalmente nos últimos semestres, quando pude fazer parte do projeto de extensão de desenvolvimento de jogos e atividades lúdicas no contexto da Química Forense me deparei com algumas situações bastante inovadoras, ora fosse nas reuniões discutindo sobre alguns artigos previamente selecionados, ora fosse nos momentos de criação dos jogos em que muito falávamos sobre a aplicabilidade dos jogos mas, não o definíamos como um possível método de ensino e aprendizagem.

Quando enfim entrei em contato com a disciplina Tópicos no Ensino de Química que era voltada para o uso de jogos no Ensino de Química propriamente dito, esse tema se tornou um pouco mais recorrente em minhas pesquisas. Nesse contato que tive com o tema pude perceber que os jogos didáticos vêm conquistando cada vez mais espaço no meio acadêmico, e que de alguma forma podemos contribuir para auxiliar o professor, que possui um desejo de inovar, mas por falta de tempo ou até mesmo por falta de ajuda na criação não consegue elaborar algo diferente do tradicional quadro e giz.

A escolha do tema deste trabalho foi baseada no desejo de se elaborar algumas propostas de jogos didáticos, que possam auxiliar os professores e possam ser aplicados tanto para o Ensino Médio quanto para o Ensino Superior. Além de se

esclarecer alguns termos no âmbito das atividades lúdicas e poder correlacionar a Química Forense com os jogos numa estratégia de se despertar o interesse e a curiosidades dos alunos para os conceitos científicos.

A partir disso, este trabalho foi baseado nos seguintes questionamentos:

1. De que forma o professor pode tornar a aula mais proveitosa e contextualizada para o processo de aprendizagem?
2. Em que momento o docente pode utilizar o recurso do jogo em sala de aula?
3. Como ele pode avaliar o uso de um jogo?

Cabe ressaltar que os jogos didáticos são de fato instrumentos importantes, em particular os relacionados à Química Forense, porque é por meio deles que os alunos podem trabalhar a contextualização, relacionando diretamente a teoria com a prática, ainda assim aprimoram a sociabilidade e o trabalho em equipe, além de aprenderem os conceitos científicos de uma forma mais lúdica.

Esse trabalho se baseia no tema do uso de jogos no contexto da Química Forense como possibilidade para o Ensino de Química que ficará dividido em uma breve revisão bibliográfica dividida em duas partes: a primeira remete ao papel dos jogos no Ensino, e a segunda se refere ao papel da química forense como estratégia no Ensino de Química. Na sequência a metodologia, que será utilizada para a elaboração dos jogos que contém: a descrição das propostas dos jogos didáticos construídos, seguidos dos seus ambientes e público-alvo. E por fim, a sugestão de um questionário baseado nas Taxonomias de Bloom como forma avaliativa, que poderá ser utilizado para análise de dados futuros.

CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 O papel dos Jogos no Ensino

É importante que a sociedade compreenda a importância do brincar em qualquer fase do desenvolvimento humano, e que assim possamos proporcionar meios e espaços para que os indivíduos possam brincar, sejam eles crianças ou adultos. Nessa perspectiva, o papel do Jogo em diversas áreas do Ensino tem fundamental importância, uma vez que se pode unir o lúdico ao aprendizado dos alunos.

De acordo com Figueiredo (2004) O ato de brincar está relacionado com o estímulo ao desenvolvimento, com o auxílio à aprendizagem e até mesmo na melhora das relações sociais. O indivíduo pode adquirir novas habilidades e aprimorar a socialização por meio da brincadeira. Fazendo com que o brincar faça parte das suas vivências e das suas experiências, através das expressões e comunicações com o universo lúdico.

Os formatos e possibilidades do brincar são inúmeros, seja sozinho ou em equipe, com ou sem brinquedo, de forma competitiva ou colaborativa. Independente da forma, a brincadeira vai permitir que a pessoa internalize certos valores e forme vínculos.

Os motivos para que o ser humano se aproprie da brincadeira são diversos, variando desde a fuga da sua realidade - para que ele possa mergulhar num mundo paralelo de fantasia e imaginação no qual o jogador se identifica com o personagem a ponto de levar certos aprendizados para vida. Ou até mesmo como um simples passatempo instigado pela história que envolve a brincadeira.

O jogo didático pode ser utilizado como um recurso para que o aluno possa acomodar o conhecimento de maneira mais ativa, proporcionando mais prazer e uma motivação para o professor, tornando se uma alternativa menos tradicional para

a aula e que consegue realizar uma conexão entre os conceitos e a realidade do discente, modificando a rotina da sala de aula. Colocando o professor assim em uma posição de mediador capaz de despertar no aluno o interesse de aprender.

De acordo com Ferreira *et al* (2012, p.3) *apud* Miranda (2001) “a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade”.

Ainda assim segundo Ferreira *et al* (2012, p.1) os jogos pedagógicos “estão sendo muito aplicados como proposta facilitadora para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos em química, buscando tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas.”

De acordo com Crespo e Giacomini *apud* Antunes (1998) “o jogo é uma das atividades que mais estimula a inteligência e também o comportamento social, pois ele impõe regras e faz com que os jogadores controlem seus impulsos, desenvolva e enriqueça suas personalidades.”.

Mas não se pode apenas desenvolver um jogo de qualquer maneira e aplicá-lo em sala de aula de forma a diferenciar o tradicional, sem que haja um propósito e uma avaliação daquele conceito que está sendo abordado para os alunos. É necessário que haja uma preocupação desde o momento em que se deseja inseri-lo no planejamento de aula até a análise de que se aquele jogo realmente contribuiu para o aprendizado dos alunos. Sendo assim de acordo com Ferreira *et al*, 2012:

“É importante ressaltar que os jogos não substituem nenhum outro método de ensino, nossa proposta é a aplicação dos jogos como um auxílio didático”. (FERREIRA, 2012, p.10)

Mas com o crescente aumento desse interesse pelos docentes e vários pesquisadores podemos notar um progresso nessa linha de pesquisa e uma maior preocupação para com o desenvolvimento dos jogos didáticos. De acordo com Crespo e Giacomini (2011, p.1):

“Existe uma variedade de atividades lúdicas abordando diversos conteúdos de Química, com objetivo de fixar, introduzir, debater e construir conhecimentos. Conclui-se que as atividades lúdicas aumentam o interesse dos alunos pelas aulas e que existe uma preocupação dos pesquisadores em proporcionar a reflexão, pensamento crítico e construção do conhecimento.” Crespo e Giacomini (2011, p.1)

Podemos observar também essa crescente valorização dessa nova área de pesquisa quando notamos algumas das orientações curriculares presentes no documento oficial dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN, voltadas para estimular o uso de outras atividades. De maneira que incentive nos alunos uma melhor compreensão e análise das transformações e dos processos que ocorrem em seu dia-a-dia, através dos conceitos ensinados na escola.

[...] a simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2002, P.124).

Com isso, se torna essencial fazer a diferenciação entre certos vocábulos que se encontram nesse meio para que não haja confusões entre significados. Para Soares (2008, p.3) “A atividade lúdica está presente no jogo e é tão somente qualquer atividade que leva ao divertimento e ao prazer.”

Como o enfoque desse trabalho se coloca no papel dos jogos no Ensino de Química, é imprescindível que deixemos clara principalmente a acepção de jogo, que pode ser definido de diversas formas para cada contexto, como por exemplo, pode ser o resultado de um sistema linguístico, um sistema de regras explícitas ou implícitas e até mesmo um objeto. Com isso, definiremos especificamente cada um deles de acordo com o autor. (SOARES, 2008 *apud* KISHIMOTO, 1996).

Quando o jogo se trata de um sistema linguístico isto quer dizer que “depende da linguagem e do contexto social, [...] respeitando o uso cotidiano, [...] e subentendendo-se todo um grupo social que o comprehende, fala e pensa da mesma forma.”.

Quando o dizemos que é um sistema de regras denotamos “uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. [...] São as regras do jogo que os diferenciam. [...] E permitem uma grande relação com a situação lúdica.”.

E por último quando o qualificamos como um objeto, “É algo que caracteriza uma brincadeira, [...] essa diferenciação de jogo é o que chamamos de Brinquedo.”.

Sendo assim o Brinquedo se torna o objeto da ação, ausente de regras, será o local aonde o jogo irá agir. E a brincadeira pode ser a ação do próprio jogo, retirando-se deste o caráter sério que às vezes ele carrega. É o mergulho na própria ação e atividade lúdica. A brincadeira não implica em regras explícitas imutáveis. (SOARES, 2008 *apud* KISHIMOTO, 1996).

Para que possamos concluir com mais clareza, utilizamos a definição de Jogo de acordo com Soares (2016, p.9) para nortear esse trabalho:

“O jogo pode ser descrito como uma atividade livre, consciente, não-séria, exterior a vida habitual, com desinteresse material e natureza improdutiva, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço, com regras explícitas e implícitas.” Soares (2016, p.9)

Para que um jogo se torne didático e possamos utilizá-lo no ambiente escolar além de possuir as características citadas acima se deve principalmente alcançar o equilíbrio entre o lúdico e o educativo. De forma que a atividade em questão não se torne apenas um jogo comum com cunho unicamente recreativo ou apenas uma atividade pedagógica com o propósito de assimilar algum tipo de conhecimento com o desenvolvimento de habilidades. (KISHIMOTO, 1996 *apud* SOARES, 2008).

Com isso o papel do jogo no Ensino deve eliminar o que alguns autores denominam de “paradoxo do jogo” – uma forma de contradição em que o jogo não consegue aliar o processo de acesso ao conhecimento com o divertimento, alcançando o equilíbrio desejado. Uma das formas de se eliminar esse pensamento é proporcionar aos alunos “a liberdade de interação com o brinquedo, bem como a liberdade de se divertir e brincar.” (SOARES, 2008).

Numa tentativa de se minimizar esse paradoxo do jogo, Soares (2016) cita duas ações para auxiliar o professor na aplicação dos jogos didáticos. Na primeira ele remete a consciência que o aluno e o professor devem ter sobre a função educativa do jogo aplicado em sala de aula, tendo assim uma responsabilidade em se comprometer com o aprendizado. Na segunda ele retoma o que já havia colocado na definição de jogo sobre o mesmo ser caracterizado como uma atividade livre e voluntária para o aluno.

Mas essa liberdade de escolha do discente em participar ou não do jogo deve ser guiada pela organização do espaço, pela disponibilidade de materiais para que todos possam participar e interagir, pela diversão, pelo tempo de duração, pelo comprometimento, pela consciência tanto do aluno quanto do professor de que o jogo utilizado possui um caráter educativo, e também pela presença de regras.

A necessidade de se ter um conjunto de regras claras e bem explicadas pode ser um fator decisivo para o sucesso do jogo aplicado em sala de aula e ainda assim utilizado como uma ferramenta de avaliação.

O objetivo do jogo didático pode ser atingido através da elaboração de estratégias e uma boa sequência de regras. Uma vez que as regras estão intimamente relacionadas com as estratégias que os jogadores irão utilizar para alcançar o objetivo proposto pelo jogo, atingindo a aprendizagem de alguns conceitos abordados direto ou indiretamente.

Os jogos possuem diversas problematizações em vários níveis de dificuldades que podem ser superados através de estratégias guiadas pelas regras. Essas estratégias estão divididas em duas partes: as macroestratégias e as microestratégias. A primeira está relacionada com os objetivos que os jogadores desejam atingir para alcançar a vitória final do jogo e a segunda são as decisões contextuais que eles devem considerar em cada etapa, algumas condicionadas pela sorte e outras pela decisão do próprio jogador ou do time. (SOARES, 2008)

Abordando sobre a incerteza no jogo trata-se de que não se sabe quem será o vencedor ou o perdedor, ou até mesmo a sensação de insegurança do que acontecerá na próxima etapa do jogo, podemos relacionar esse sentimento de

dúvida a atratividade do jogo para os alunos, pois quanto maior é essa sensação mais interessados eles se tornam pela atividade.

Segundo Cavalcanti (2007) “A finalidade com que é usado o jogo irá depender das experiências do indivíduo com o meio, ou de suas necessidades, mostrando que é totalmente dependente da maturação do sujeito”.

“Cada ser humano aprende de forma diferente o mesmo conteúdo, isto é, cada aluno formula sua própria teoria e explicações para o mesmo fato. Quando falamos de conceitos químicos nos quais já existe uma teoria para o fenômeno, o que acontece, no entanto é que, cada estudante achará uma forma de compreender a teoria diferentemente do outro, cada aluno terá sua própria forma de aprender de acordo com suas experiências. Este esquema revela que nenhum conhecimento nos chega do exterior sem que sofra nenhuma alteração da nossa parte. Tudo o que aprendemos é influenciado por aquilo que já tínhamos aprendido.” (CAVALCANTI 2007, p.15)

E finalmente para Kishimoto (1996) *apud* Soares (2008), todo jogo é em si, educativo em sua essência. Em qualquer tipo de jogo, seja ele de tabuleiro, seja ele o do trabalho, político ou social, há com certeza, vários tipos de aprendizado e de fatos a aprender. A autora ainda defende o uso de jogos na escola, pois favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções.

1.2 O papel da química forense como estratégia no Ensino de Química

De acordo com os PCNEM, para um novo Ensino de Química: “[...] buscamos dar significado ao conhecimento escolar, evitando a compartmentalização, mediante a contextualização e a interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 1999).

A contextualização atua com o intuito de introduzir nas aulas alguns recursos que possam enriquecer e promover nos alunos um maior interesse para a construção do conhecimento e a compreensão adequada para a sua formação intelectual e pessoal, fazendo a conexão entre os conteúdos científicos aprendidos na escola

com o contexto social em que vivem, gerando assim motivação para a busca da aprendizagem. (BRASIL, 1999).

A Ciência Forense não se apresenta de forma direta no dia-a-dia dos alunos, mas podemos notar a sua presença por meio de reportagens, de artigos publicados em revistas, de uma forma geral na mídia. Sendo que uma parte dos alunos não se dá conta que por trás de toda a elucidação das perícias criminais existe uma grande contribuição de diversos conceitos científicos. Assim é papel do professor proporcionar aos alunos mais oportunidades de compreender alguns desses fenômenos, ensinando os conceitos científicos que estão envolvidos em temas geradores como a Química Forense.

Dessa forma a Química Forense pode desempenhar um importante papel no Ensino de Química, uma vez que o aluno poderá agregar sentido ao conhecimento através das técnicas periciais e possa entender a Química além do quadro e da teoria. E também pode contribuir para instigar a curiosidade dos alunos, visto que existe uma grande repercussão de programas, filmes, seriados e documentários na mídia relacionados à perícia criminal. (Pereira, Delgado e Souza, 2015).

A presença da Química Forense em diversos locais, por vezes direta ou indiretamente no cotidiano do aluno, pode fazer com que o aluno se sinta interessado pelo assunto, em saber o motivo e como que tudo aquilo ocorre. Por vezes presente no seriado que ele assistiu na televisão ou no filme que ele viu no cinema. Fazendo assim com que haja um tema gerador para que o professor consiga achar um elo entre a teoria e a aplicação do conceito.

Assim podemos corroborar que essa curiosidade inicial pode se transformar em um interesse que torne o aprendizado do discente mais prazeroso, como podemos ver de acordo com Tafner, 2008 e com Farias, 2005 (pag.53):

“A partir do momento que o educador traz para a sala de aula situações com as quais o educando se identifica, consegue uma das condições fundamentais para o aprendizado: a contextualização e, consequentemente, a interação”. Taufner (2008) pag. 53

"Em que o processo de aprendizagem torna-se mais prazeroso quando o conteúdo abordado nos motiva e interessa e a aprendizagem da ciência química, mediada pelo professor, não deve preparar os alunos apenas para provas, a contextualização não deve ser utilizada somente como exemplos do cotidiano, mas deve ser usado como um ponto de partida para abordagem dos conteúdos." Farias (2005) pag.53

A ciência forense é, portanto, uma área transdisciplinar que envolve química, física, biologia, matemática, dentre outras, e tem por objetivo auxiliar nas investigações relativas à justiça social. Sendo a química forense, uma ramificação dessa ciência que utiliza determinadas técnicas e alguns conceitos químicos para contribuir na investigação de determinados vestígios, colaborando com a ciência forense. (Rosa, Silva e Galvan, 2014).

Algumas dessas análises que podemos citar são: a identificação de compostos através de cromatografia, extração de DNA, identificação de sangue, revelação de impressões digitais, análise balística caso ocorra o uso de arma de fogo, identificação de tipos de solos caso exista uma pegada na cena do crime, análise de autenticidade de obras de arte, adulteração de combustíveis e alimentos, entre outras.

Alguns dos conceitos científicos que podemos abordar quando falamos de química forense são: a questão da solubilidade, reatividade, oxidação e redução, presença de metais, cálculo de pH, ácidos e bases, tipos de ligações intermoleculares, entre outros.

Para realizar a abordagem desses conceitos e dessas análises com os alunos, o docente pode utilizar de aulas teóricas ou até mesmo do uso da experimentação, de maneira que o aluno consiga observar e compreender a contextualização da química forense nas investigações que possam estar presentes na sociedade, compreender a interdisciplinaridade em que se necessita da ajuda de mais de uma área da ciência para que se possa finalizar um laudo técnico-científico e a motivação que o discente precisa para realizar a construção do conhecimento, através das suas vivências e experiências e com isso o desenvolvimento do aprendizado.

É necessário que isso ocorra para que os alunos e os professores de acordo com Rosa *et al*, 2014 “mudassem a concepção de que a disciplina de química está intrínseca e absolutamente relacionada apenas a equações e fórmulas preestabelecidas. No entanto, deve-se tomar cuidado para que, com a atividade, não se crie uma visão desvirtuada e errônea de que a química não necessita desses fatores.”.

Mesmo sabendo de todas as vantagens e contribuições que um material didático bem preparado pode trazer para os alunos, ainda existe certa dificuldade por parte dos professores para a execução de uma atividade diferenciada dentro de sala de aula, por diversos motivos, entre eles: a falta de tempo para a elaboração, a falta de criatividade para esse tipo de atividade, a falta de flexibilidade de horários para a execução devido ao extenso conteúdo programático que deve ser lecionado durante o ano letivo, a falta de autonomia, uma contextualização feita de forma correta, uma problematização que demonstre a importância daquele conteúdo para a sociedade e outros.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Para a elaboração de um material didático, podemos aplicar a química forense como um jogo didático, com uma nova problematização em que os alunos precisam conhecer certos conceitos e realizar algumas novas análises. Eles serão capazes de tomar decisões e elaborar o rascunho de um laudo técnico ou simplesmente julgar positivo ou negativamente a respeito de um vestígio. Tendo em si uma contextualização da ciência com a sociedade e um quesito motivador.

Foram utilizados como materiais didáticos as propostas de dois jogos *live-action* relacionados às Ciências Forenses. O conceito de *live-action* pode ser descrito como uma variação do jogo de RPG – *Role Playing Game*, no qual o jogo live-action se baseia em uma interpretação de personagens fictícios, na realidade pertencente ao jogo, pelos próprios jogadores. Diferentemente do RPG, o *live-action* proporciona ao jogador um contato real com a cena do jogo, permitindo que ele de fato execute as ações necessárias para a continuidade da atividade.

O referencial utilizado como metodologia para avaliação dos materiais que estão sendo propostos relaciona-se a um determinado sistema de classificação relacionado a domínios cognitivos. De acordo com Monteiro *et al* (2012):

“No domínio cognitivo, os objetivos educacionais focam a aprendizagem de conhecimentos, desde a recordação e compreensão de algo estudado até a capacidade de aplicar, analisar e reorganizar a aprendizagem de um modo singular e criativo, reordenando o material ou combinando-o com ideias ou métodos anteriormente aprendidos.” Monteiro *et al* (2012, p.2)

Esse sistema de classificação dos níveis do domínio cognitivo são as taxonomias de Bloom, logo abaixo temos uma breve descrição de todas as taxonomias para um melhor entendimento.

As taxonomias de Bloom são divididas em 6 níveis de domínio cognitivo de acordo com Monteiro e colaboradores (2012):

- O Nível do Conhecimento está relacionado à memória, a recordação de modelos, conceitos, definições, informações, ideias, princípios, e outros que já foram passados em algum momento para o aluno, sem que o discente necessariamente tenha o completo entendimento ou a sistematização de detalhes daquela informação.
- O nível de Compreensão está relacionado com a transformação da informação por meio do conhecimento prévio. O aluno comprehende o que está sendo lhe passado e não simplesmente memoriza. Ele comprehende, internaliza e sistematiza o conhecimento por meio da translação, interpretação e extrapolação.
- O nível da Aplicação se refere à escolha e a transferência de ideias, procedimentos ou métodos internalizados pelo aluno para a resolução de uma nova situação problema, conferindo ao aluno um determinado domínio sobre o assunto e consequentemente uma maior independência intelectual, tendo assim uma menor interferência do professor.
- O nível da Análise se refere à identificação de outros elementos, relações e princípios relacionados a uma ou mais informações. O aluno deve saber diferenciar, comparar e relacionar hipóteses e evidências. “A análise implica na divisão do conhecimento nas partes que o constituem e na capacidade de relacionar essas partes, separar seus elementos e conceber seus princípios norteadores.” MONTEIRO *et al* (2012, p.4)
- O nível de Síntese diz a respeito da produção criativa, inovadora e individual do aluno, fazendo assim com que o discente aumente cada vez mais a sua independência. “Pode ser definida como a combinação de elementos e partes que formam um todo constituído em um padrão ou estrutura anteriormente não evidenciado.” MONTEIRO *et al* (2012, p.4)

- O nível de Avaliação trata sobre a avaliação e a crítica, quantitativa ou qualitativa, do aluno a respeito de um objeto ou uma situação, a partir de pressupostos e critérios embasados em informações – internas ou externas já compreendidas e aplicadas.

A Figura 1 - a ilustrada abaixo, mostra resumidamente como funciona as taxonomias de Bloom de acordo com as suas classificações e a hierarquia presente em seus níveis. Na Figura 1 – b podemos observar uma renomeação das taxonomias realizada por meio de uma revisão dos estudos de Bloom por Anderson e colaboradores em 2011, “uma vez que novos conceitos, recursos e teorias foram incorporados no campo educacional e avanços pedagógicos e tecnológicos ocorreram nestes últimos anos”. (TEIXEIRA *et al*, 2013, p.3)

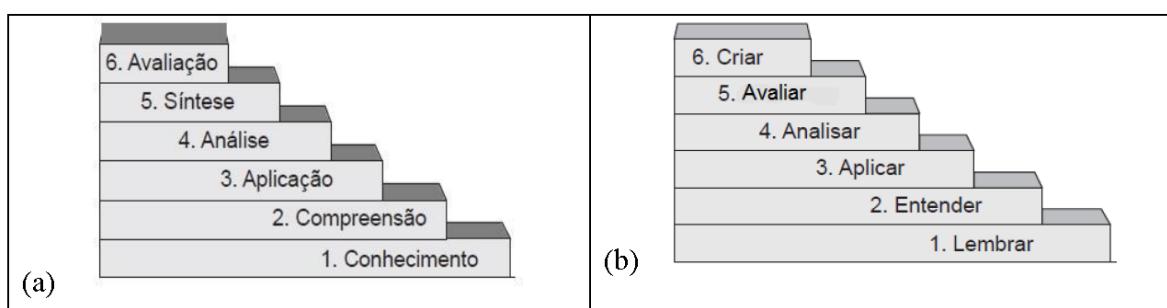


Figura 1: Níveis da Taxonomia do domínio cognitivo proposta por (a) Bloom e colaboradores (1956) e (b) Revisão por Anderson e colaboradores (2001). Fonte: FERRAZ, BELHOT, 2010.

Com base no trabalho revisado por Ferraz e Belhot (2010) e outras revisões, podemos perceber que nem todos os níveis necessariamente se submetem as hierarquias impostas por Bloom (1956), existindo assim uma relação mais flexível entre os níveis. De modo que o aluno pode alcançar um nível superior sem obrigatoriamente ter passado por um mais abaixo. Atentando que os níveis mais básicos – como: Conhecimento, Compreensão e Aplicação, foi observado uma hierarquia mais presente da escala de Bloom do que com os outros níveis.

Assim, “A estrutura da Taxonomia de Bloom Revisada apresenta um caráter bidimensional, se tornando mais flexível, possibilitando a interpolação das categorias do processo cognitivo quando necessário.” Krathwohl (2002) *apud* Teixeira *et al* (2013)

Neste trabalho, nós utilizamos a taxonomia de Bloom como uma ferramenta para identificarmos alguns indícios do processo de ensino-aprendizado. Com isso, a nossa proposta de avaliação é elaborar um questionário que contemple as taxonomias de forma que possamos observar se os alunos que participarem da aplicação dos jogos possam ter alcançado os níveis detalhados acima. Visto que as propostas pedagógicas aqui colocadas se baseiam em diversas tomadas de decisões, comparações de resultados, análises de argumentos e avaliação de um resultado final positivo ou negativo.

2.1 A proposta do jogo didático Três verdades e Uma mentira – 3V1M

O jogo Três verdades e Uma mentira – 3V1M foi baseado na simulação de uma cena de crime, no qual os jogadores interpretam peritos criminais a fim de identificar o culpado pelo um crime simulado, por meio da coleta de vestígios e dos depoimentos dos suspeitos. O jogo foi desenvolvido com materiais de baixo custo de forma a facilitar a reprodução por um professor de Ensino Médio em uma escola pública ou privada.

O jogo começa quando o mediador – sendo o professor ou um aluno que conheça bem o jogo – relata a história do jogo que se passa em uma pequena cidade chamada Ludequilândia. Onde ocorreu um arrombamento de um armazém que guardava ferramentas para diversos fins, desde o cunho de jóias, chaves, esculturas e até o uso em construções. Na cena do crime existe uma câmera de segurança que conseguiu detectar a presença de quatro suspeitos que haviam passado perto do armazém próximo ao horário do fato ocorrido. E juntamente com o vídeo, foram encontradas algumas evidências no local.

O mediador realiza a entrega dos Kit's de Investigação que contém:

1. O manual contendo as regras.
2. O endereço dos suspeitos.
3. O roteiro de como devem ser feitas as análises.
4. Um kit laboratorial para recolher as amostras e realizar as análises.
5. Uma tabela para que eles possam preencher com os resultados, realizar as comparações e indicar um laudo técnico consubstanciado para um culpado.

Após a entrega do kit, o mediador explica as regras do jogo presentes no Manual de Regras que afirma:

1. A equipe inteira representa um único perito, sendo assim NÃO PODEM se separar.
2. As equipes só poderão interrogar os suspeitos uma vez que todas as equipes já tiverem passado pela cena do crime e realizado todas as análises referentes à mesma.
3. Cada suspeito só poderá receber uma equipe por vez, não podendo assim ter duas equipes ao mesmo tempo no mesmo suspeito.
4. Cada equipe pode voltar a qualquer momento do jogo ao laboratório para realizar análises ou aos suspeitos para realizar mais perguntas ou coletar evidências.

Nesse momento o mediador guia o aluno ou o grupo de alunos até a cena do crime, que estará cenograficamente montada perto de uma porta, para simular o arrombamento isolado com uma faixa zebra amarela e preta para imitar uma área que está em processo de perícia. Além disso, os alunos encontrarão no local alguns vestígios como: um pedaço de tecido que remete à roupa que o culpado estaria usando na hora do crime, uma pegada com terra que estaria associada por onde o culpado andou e um pouco de pó metálico que remete à corrente que ele teve que quebrar para poder entrar.

Os estudantes devem periciar a cena do crime, identificar e coletar as evidências. Caso haja necessidade, o mediador deverá guiar a análise da cena do crime simulada. Na posse dessas evidências, os alunos são direcionados para um laboratório fictício, que pode ser a própria sala em que foram entregues os kits de investigação, para a realização das seguintes análises:

- Para a evidência – PEDAÇO DE TECIDO – será realizada a análise de solubilidade de fibras.
- Para a evidência – PÓ DE METAL – será realizada a análise de reatividade de metais
- Para a evidência – PEGADA NA TERRA – será realizada a análise de pH.

Essas análises possuem os roteiros descritos passo-a-passo dentro do próprio kit de investigação, numa tentativa de auxiliar o aluno durante a sua perícia.

Realizada as análises nas evidências encontradas na cena do crime simulada, os alunos passam para a segunda parte do jogo em que eles devem interrogar os suspeitos que foram vistos pela câmera de segurança.

Nessa etapa do jogo o mediador deixa que os alunos fiquem livres para transitar entre um suspeito e outro. O mediador deixa que os discentes façam as perguntas de forma independente, assim como os alunos também podem ou não recolher dos suspeitos algumas amostras de materiais parecidos com os vestígios que foram encontrados na cena do crime – fibra de tecido, pó metálico e terra.

Resumindo, os trabalhos dos alunos como peritos são: interrogar os suspeitos, colher as amostras das evidências, fazer as análises sugeridas, realizar as comparações dos resultados, encontrar um culpado e elaborar um laudo.

2.2 O ambiente e o público-alvo do jogo didático 3V1M

O ambiente proposto pelo jogo didático Três verdades e Uma mentira se divide em quatro locais:

1. Uma sala para que o mediador possa receber os alunos e explicar toda a dinâmica do jogo, incluindo as regras e a entrega do kit de investigação.
2. Uma área de simulação para o arrombamento isolada com a fita zebra, sendo necessária a presença de uma porta, seja aberta ou fechada, de forma que os jogadores tenham espaço para recolher as evidências ali depositadas.
3. Uma sala de simulação de um laboratório para a realização das análises, que inclusive pode ser o mesmo local em que o mediador tem o primeiro contato com os jogadores.
4. Um local amplo em que se possam dispor os quatro suspeitos de forma isolada um do outro, a fim de que o interrogatório de um jogador ou de um grupo de jogadores não interfira no outro.

O público-alvo será os alunos do Ensino Médio, em que as escolas realizam visitas ao Instituto de Química ou o próprio professor pode levar o jogo para a sala

de aula. A proposta também se estende para os alunos do Ensino Superior, sejam da graduação ou da pós-graduação, tendo o material didático divulgado na forma de minicursos dentro ou fora da Universidade de Brasília durante congressos e semanas universitárias.

2.3 A proposta do jogo didático Roubo ao banco

O jogo Roubo ao banco foi baseado em uma história de crime real do roubo ao banco central de Fortaleza. Os jogadores encenam peritos criminais a fim de identificar o culpado pelo ocorrido, por meio da coleta de vestígios e dos depoimentos dos suspeitos. O jogo possui uma dinâmica um pouco diferente ao jogo didático proposto anteriormente, enquanto o jogo Três verdades e Uma mentira pode ser utilizado com um cunho competitivo o jogo Roubo ao banco possui um caráter mais colaborativo. Mas isso não impede que ambos possam ser aplicados de forma diferente.

O jogo começa quando o mediador – sendo o professor ou um aluno que conheça bem o jogo – relata a história do jogo que se passa em uma cidade no interior da Bahia, onde ocorreu um arrombamento de um cofre em um dos bancos mais importantes da região. Estima-se que foi roubado R\$ 16 milhões de reais. Ainda não se sabe como, mas os bandidos tinham informações detalhadas sobre o funcionamento do banco, como a planta do prédio, os horários de funcionamento e o esquema de segurança.

O roubo foi feito em um fim de semana, enquanto o banco estava fechado. E só foi constatado na segunda-feira, quando a equipe de segurança começou seu trabalho (mapeamento de rotina). Nenhum alarme do banco foi disparado e não houve registro nas câmeras de segurança.

Quando os seguranças encontraram o cofre arrombado, se depararam com um túnel bastante iluminado e com vigas de sustentação para evitar desabamentos. O túnel tinha fim em uma casa que abrigava uma empresa falsa, que se localizava a algumas ruas do banco. Alguns moradores contaram que próximo da casa, saíam carros carregados de terra e que na casa havia algumas pessoas trabalhando.

O mediador realiza a entrega do Kit de Investigação que contém:

1. O manual contendo as regras.
2. O roteiro de como devem ser feitas as análises.
3. Um kit laboratorial para recolher as amostras e realizar as análises.
4. Uma tabela para que eles possam preencher com os resultados, realizar as comparações e indicar um laudo técnico consubstanciado para um culpado.

Após a entrega do kit, o mediador explica as regras do jogo presentes no Manual de Regras que afirma:

1. Os suspeitos estão relacionados entre si por alguma evidência física.
2. Não necessariamente existe apenas 1 culpado.
3. Atenção para a coleta dos vestígios. Leiam os procedimentos antes.
4. Todos os suspeitos devem ser interrogados.

Nesse momento o mediador deve realizar a divisão dos alunos em grupos e delegar funções para cada. Um grupo para a realização da perícia local – um túnel, um grupo para fazer as análises – perícia interna, um grupo para interrogar os suspeitos - investigadores e um grupo para preencher a tabela e construir o laudo. O mediador deve tomar cuidado para que os grupos sempre trabalhem em conjunto.

Sendo assim o mediador guia o grupo de alunos responsável pela perícia local até a cena do crime que estará cenograficamente montada dentro de uma sala para simular o túnel construído com uma faixa zebra amarela e preta para simular uma área que está em processo de perícia, além disso, os alunos encontrarão no local alguns vestígios como: Recibo da farmácia com o registro de algumas pomadas comprada, amostra de solo dentro do túnel, amostra de sangue em uma ferramenta - pá. A presença dos outros grupos no local do crime não é proibida.

Na posse dessas evidências, os alunos levaram para o outro grupo responsável pelo perícia interna, que pode ser a própria sala em que foram entregues os kits de investigação, para a realização das seguintes análises:

Para a evidência do Recibo da farmácia com o registro das pomadas compradas - será realizada a análise de Teste da digital com pó de carvão e grafite.

Para a evidência da Amostra de Solo – será realizada a análise de Teste de chama.

Para a evidência da Amostra de Sangue – será realizada a análise de Identificação de Sangue com Reagente Kastle Meyer.

Essas análises possuem os roteiros descritos passo-a-passo dentro do próprio kit de investigação, numa tentativa de auxiliar o aluno durante a sua perícia. Realizada as análises nas evidências encontradas na cena do crime, os alunos passam para a segunda parte do jogo em que eles devem interrogar os suspeitos que eles encontraram relacionados aos vestígios presentes no local do crime.

Nesse momento a interação de todos os grupos e a pouca intervenção do mediador é de extrema importância para que eles possam chegar a um resultado unânime. Assim como no jogo 3V1M o mediador deixa que os alunos fiquem livres para fazer as perguntas de forma independente, assim como os alunos também podem ou não recolher dos suspeitos algumas amostras de materiais parecidos com os vestígios que foram encontrados na cena do crime.

Resumindo, os trabalhos dos alunos como peritos são: interrogar os suspeitos, colher as evidências, fazer as análises sugeridas, realizar as comparações dos resultados, encontrar um ou mais culpados e elaborar um laudo.

2.4 O ambiente e o público-alvo do jogo didático Roubo ao banco

O ambiente proposto pelo jogo didático Roubo ao banco se divide em quatro locais:

1. Uma sala ampla para que o mediador possa receber os alunos e explicar toda a dinâmica do jogo, incluindo as regras e a entrega do kit de investigação.
2. Uma área ampla para a disposição do túnel que foi construído na cena do crime e isolamento com a fita zebra, além da disposição de um protótipo de um carro encontrado durante o jogo. Sendo assim, o grupo de jogadores responsáveis pela perícia local deve ter um espaço razoável para recolher as evidências.

3. Uma sala de simulação de um laboratório para a realização das análises, que inclusive pode ser o mesmo local em que o mediador tem o primeiro contato com os jogadores.
4. Um local para a realização dos interrogatórios em que se possam dispor os suspeitos um por um, a fim de que o grupo de alunos responsáveis pelos depoimentos possa interagir todos ao mesmo tempo com o suspeito interrogado.

O público-alvo será os alunos do Ensino Médio, em que as escolas realizam visitas ao Instituto de Química ou o próprio professor pode levar o jogo para a sala de aula. A proposta também se estende para os alunos do Ensino Superior, sejam da graduação ou da pós-graduação, tendo o material didático divulgado na forma de minicursos dentro ou fora da Universidade de Brasília durante congressos e semanas universitárias.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE

Para a elaboração de um questionário baseado nas Taxonomias de Bloom, como forma de avaliar os jogos didáticos propostos, devemos nos alinhar com o que diz Ferraz e Belhot (2010), pág 424:

Só após conhecer um determinado assunto alguém poderá comprehendê-lo e aplicá-lo. Nesse sentido, a taxonomia proposta não é apenas um esquema para classificação, mas uma possibilidade de organização hierárquica dos processos cognitivos de acordo com níveis de complexidade e objetivos do desenvolvimento cognitivo desejado e planejado. Ferraz e Belhot (2010), pág. 424.

Sendo assim deixaremos claro alguns tópicos sobre os jogos como: a sua natureza competitiva ou colaborativa, os seus objetivos e os resultados esperados para assim podermos construir questões que concordem com o que estamos planejando.

Para o jogo 3 verdades e 1 mentira, colocamos uma natureza competitiva entre os grupos, mas dentro de cada grupo temos uma colaboração para que se obtenha a solução do caso.

Para o jogo Roubo ao banco este se posiciona totalmente como colaborativo, uma vez em que só temos um único grupo que se divide em várias outras menores com funções específicas para obter a solução do caso.

Nessa perspectiva, para dar continuidade ao questionário, tomamos como suporte o quadro de verbos colocados abaixo para nos nortear na elaboração das questões:

Categoría	Verbos
CONHECIMENTO	Enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.
COMPREENSÃO	Alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.
APLICAÇÃO	Aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar,

	organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar.
ANÁLISE	Analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.
SÍNTSE	Categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.
AVALIAÇÃO	Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um review sobre, detectar, estimar, julgar e selecionar.

Tabela 1: Verbos relacionados aos Níveis da Taxonomia de Bloom proposto por Bloom et al. (1956), Bloom (1986), Driscoll (2000) e Krathwohl (2002). Fonte: FERRAZ, BELHOT, 2010.

3.1 Questionário utilizado para avaliação do jogo didático 3V1M

O questionário proposto para a avaliação do jogo didático 3V1M se divide em seis níveis, que estão relacionados às taxonomias de Bloom, além de conter uma questão extra quando aplicado para o nível superior:

1- Conhecimento

- a. **Quais as evidências foram coletadas na cena do crime?**
- b. Quais as análises químicas que foram realizadas durante o jogo?

2- Compreensão

- a. O que caracteriza a mudança de coloração nas amostras de terra depois da adição de fenolftaleína?
- b. Qual é a faixa de pH da terra encontrada na cena do crime?
- c. **Qual é o tipo de tecido encontrado na cena do crime?**

3- Aplicação

- a. **Quais são os produtos do cotidiano que podem ser fonte do ácido acético e hidróxido de sódio.**
- b. Monte a reação química do metal com hidróxido de sódio.

4- Análise

- a. Contraste os resultados das análises das evidências da cena do crime com um dos suspeitos.

5- Síntese /Criatividade

- a. Deduza uma nova linha de investigação para o caso do jogo. Considere que você não tenha acesso a cena de crime e as evidências, apenas aos depoimentos dos suspeitos. Qual seria o novo culpado?

6- Avaliação

- a. Julgue se as evidências recolhidas são suficientes para concluir o caso.

3.2 Questionário utilizado para avaliação do jogo didático Roubo ao banco.

O questionário proposto para a avaliação do jogo didático Roubo ao banco se divide em seis níveis, que estão relacionados às taxonomias de Bloom, além de conter uma questão extra quando aplicado para o nível superior:

1- Conhecimento

- a. Quais as evidências foram coletadas na cena do crime?

2- Compreensão

- a. O que caracteriza a mudança de coloração nas amostras de terra depois do teste de chama?
 b. Qual é o metal encontrado na terra em forma de cátion presente na cena do crime?

3- Aplicação

- a. Discuta sobre o funcionamento da análise da digital.
 b. Como a análise com o reagente Kastle-Meyer poderia ser utilizada para diferenciar pessoas saudáveis de pessoas doentes (anemia).

4- Análise

- a. Contraste os resultados das análises das evidências da cena do crime com um dos suspeitos.
 b. Elabore um laudo pericial para o caso do roubo ao banco.

5- Síntese /Criatividade

- a. Deduza uma nova linha de investigação para o caso do jogo. Considere que você não tenha acesso a cena de crime e as evidências, apenas aos depoimentos dos suspeitos. Qual seria o novo culpado?

6- Avaliação

- a. Julgue se as evidências recolhidas são suficientes para concluir o caso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de conclusão de curso dá a oportunidade para o seguimento de uma nova linha de pesquisa na forma de extensão no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química - LuDeQ do Instituto de Química da Universidade de Brasília. Apesar de termos alcançado o progresso desejado com o desenvolvimento dos jogos mencionados e o aperfeiçoamento das ferramentas de avaliação, é evidente que existem algumas novas perspectivas de trabalhos futuros a serem realizados. Seguem algumas sugestões:

- Aplicações dos jogos em vários níveis escolares para coleta de dados.
- Quantificação do material elaborado para uma melhor avaliação do método utilizado.
- Otimização das ferramentas avaliativas dos jogos para melhorar a sua jogabilidade e ludicidade.

O projeto de extensão que pertence ao LuDeQ trabalha aplicando esses jogos didáticos que foram elaborados durante esse trabalho de conclusão de curso, aplicando os tanto no ensino médio quanto no superior, coletando dados e avaliando-os com o auxílio dos questionários anteriormente demonstrados para a apresentação em trabalhos futuros.

Além disto, a partir da criação satisfatória dos jogos e a produção de uma ferramenta avaliativa por meio de estudos sobre a Taxonomia de Bloom. Encontram-se abertas às oportunidades de começar a elaboração de outros tipos de atividades lúdicas usando os jogos desenvolvidos neste trabalho de conclusão de curso como molde, uma vez que esse trabalho faz parte de um projeto de extensão.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fernanda Gabriely; FALCONIERI, Gautier. **A química forense como motivadora do Ensino de Química.** I Encontro Regional de Química: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, In: Conhecimentos de Química. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Parte III.** Brasília, 1999.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** V.2, 2006. Brasília: Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação Básica. 2006. Disponível em <http://www.cespe.unb.br/vestibular/1VEST2010/GuiaDoVestibulando/book_volume_02_internet.pdf> Acessado em 06/10/2017

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEMTEC. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CASTRO, Bruna Jamila de; COSTA, Priscila Caroza Frasson. **Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa.** Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências - REIEC, Paraná, v.6, n.2, pág 25-37. 2011.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química.** Tese de Doutorado - Curso de Programa de Pós-graduação Multiinstitucional UFG/UFU/UFMS, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. **O uso do RPG (Role Playing Game) no Ensino de Química.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

CRESPO, Larissa Codeço; GIACOMINI, Rosana. **As atividades lúdicas no Ensino de Química: Uma revisão da Revista Química Nova na Escola e das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química.** Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF Darcy Ribeiro, 2011.

FARIAS, Robson F.de. **Química, Ensino & Cidadania, pequeno manual de prática de ensino.** 2º São Paulo: Edições Inteligentes, 2005.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marchetti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** Gestão & Produção, v.17, n. 2, p. 421-431. São Carlos, 2010.

FERREIRA, Eduardo Adelino; GODOI, Thaysala Rayana Araújo; SILVA, Lydiane Gomes Mendonça da; SILVA, Thiago Pereira da; ALBUQUERQUE, Alderiza Veras de. **Aplicação de jogos lúdicos para o Ensino de Química: Auxílio nas aulas sobre Tabela Periódica.** Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, 2012.

FIGUEIREDO, Márcia Maria Almeida. Brincadeira é coisa séria. Unileste. Minas Gerais. 2004. Disponível em <https://www.unilestemg.br/popp/downloads/Artigo_04.pdf> Acessado em 23/09/2017

FLEMMING, Diva Marília. **Criatividade e Jogos didáticos.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife - UFPE, 2004.

MONTEIRO, Iguatinan Gischewski; TEIXEIRA, Kátia Regina de Melo; PORTO, Roberta Guasti. **Os níveis cognitivos da taxonomia de Bloom: Existe necessariamente uma subordinação hierárquica entre eles?** XXXVI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração - ANPAD. Rio de Janeiro – RJ. Setembro, 2012.

NETO, Hélio da Silva Messeder; MORADILLO, Edilson Fortuna de. **O lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-cultural.** Química Nova na Escola. Ensino de Química em Foco, v.38, n.4, pag 360-368. São Paulo. Novembro, 2015.

PEREIRA, Camilla Roberta Marinho; DELGADO, Jéssica Proência dos Santos; SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. **A Química Forense como instrumento de contextualização no Ensino de Química.** 14º Encontro de Profissionais da Química da Amazônia – a atuação dos profissionais da química frente aos desafios atuais. 2015.

PEREIRA, Camilla Roberta Marinho; DELGADO, Jéssica Proência dos Santos; SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. **A utilização da Química Forense na contextualização do Ensino de Química em uma escola pública federal de Belém – PA.** 14º Encontro de Profissionais da Química da Amazônia – a atuação dos profissionais da química frente aos desafios atuais. 2015.

ROSA, Mauricio Ferreira da; SILVA, Priscila Sabino da; GALVAN, Francielli de Bona. Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação. Química Nova na Escola. Relatos de sala de aula, v.00, n.0, pag xxx. São Paulo. 2014.

SEBASTIANY, Ana Paula; PIZZATO, Michelle Camara; PINO, José Claudio Del; SALGADO, Tania Denise Miskinis. **A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos.** Didáctica de La Química. Educación Química, v.24, n.1, pag 49-56. Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e Atividade Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba - Paraná, 2008.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços.** Revista Debates em Ensino de Química – REDEQUIM, v.2, n.2, 2016.

TAFNER, Elisabeth Penzlien. A contextualização do Ensino como fio condutor do processo de aprendizagem. Disponível em <<http://www.icpg.com.br/artigos/rev03-08.pdf>> Acessado em 18/10/2017

TEIXEIRA, Bruna Schoenberger; MARTINS, Jéssica Guerreiro; SILVA, Marisa Cristina da; BARON, Alessandra Machado; TONIN, Lilian Tatiani Dusman. **Taxonomia de Bloom como instrumento da prática avaliativa na Educação.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia – SP. Novembro, 2013.