

Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: a experiência de planejar e implementar uma disciplina

Anike A. Arnaud

Explorar o uso de jogos e atividades lúdicas na formação de futuros professores de Química permite que os licenciandos desenvolvam uma compreensão prática de como integrar a ludicidade no currículo escolar. Dessa forma, o objetivo deste artigo é compartilhar a experiência de planejar e implementar uma disciplina sobre a temática em um curso de Licenciatura em Química. O artigo aborda, portanto, a organização da disciplina em três módulos principais: perspectivas teóricas; análise da literatura; e produção de jogos e atividades lúdicas. As características de cada módulo são discutidas buscando destacar a organização, referenciais teóricos adotados e as contribuições na formação de professores. Conclui-se que a formação focada no lúdico contribui para a construção de um repertório de estratégias para abordar diferentes necessidades dos alunos.

► dinâmica de jogos, erro construtivo, formação de professores, ludicidade ◀

Recebido em 20/06/2024; aceito em 14/08/2024



1

Introdução

A utilização de jogos e atividades lúdicas na educação tem ganhado cada vez mais destaque como uma estratégia para promover o aprendizado ativo. Os jogos e atividades lúdicas são, portanto, ferramentas que auxiliam na promoção de um ambiente de aprendizagem mais leve e estimulante, devido à capacidade de despertar o interesse dos estudantes. Além disso, através do lúdico, os estudantes podem desenvolver diversas habilidades, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação etc. (Dohme, 2004).

Os jogos educacionais também permitem que os alunos explorem conceitos de maneira prática e aplicada. No contexto do ensino de Química, essas abordagens pedagógicas se mostram importantes, uma vez que a disciplina frequentemente é percebida como abstrata e desafiadora para muitos estudantes. Incorporar elementos lúdicos e interativos nas aulas de

Química pode transformar a maneira como os estudantes se relacionam com o componente curricular, facilitando a compreensão de conceitos complexos e estimulando a curiosidade científica (Souza e Silva, 2022).

Nesse sentido, no ensino de Química, os jogos e atividades lúdicas ajudam a concretizar conceitos abstratos, podendo torná-los mais tangíveis e compreensíveis. Por exemplo, jogos de tabuleiro que simulam reações químicas, aplicativos interativos que permitem a visualização de moléculas em 3D, ou atividades experimentais gamificadas que incentivam a investigação e a descoberta. Essas práticas não apenas facilitam o entendimento dos conteúdos, mas também fomentam um ambiente de aprendizado mais colaborativo e menos intimidante (Cunha, 2012).

Além disso, as atividades lúdicas promovem um ambiente de aprendizado que valoriza a participação ativa dos alunos, colaborando uns com os outros, tomando decisões e solucionando problemas. Esse tipo de

[...] abordar o uso de jogos e atividades lúdicas na formação de futuros professores de Química é essencial, uma vez que essa abordagem permite que os futuros educadores desenvolvam uma compreensão prática sobre como integrar a ludicidade no currículo escolar. Ao experimentar e refletir sobre essas metodologias durante sua formação, os licenciandos também ganham confiança e competência para aplicar essas estratégias em sala de aula, adaptando-as às necessidades e interesses de seus alunos.



envolvimento pode, também, melhorar a atitude dos alunos em relação à Química.

Nesse sentido, abordar o uso de jogos e atividades lúdicas na formação de futuros professores de Química é essencial, uma vez que essa abordagem permite que os futuros educadores desenvolvam uma compreensão prática sobre como integrar a ludicidade no currículo escolar. Ao experimentar e refletir sobre essas metodologias durante sua formação, os licenciandos também ganham confiança e competência para aplicar essas estratégias em sala de aula, adaptando-as às necessidades e interesses de seus alunos.

Dado esse contexto, neste artigo, buscamos compartilhar a experiência de planejar e implementar a disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no ensino de Química, no contexto de um curso de Licenciatura em Química, destacando as principais contribuições dessa prática educativa a partir do *feedback* dos alunos ao longo dos semestres. Por meio dessa análise, esperamos evidenciar o impacto positivo dessas estratégias no processo de ensino e aprendizagem e reforçar a importância de abordar tais aspectos na formação de professores de Química.

O contexto

2

A disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no ensino de Química foi implementada no contexto das últimas atualizações do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Esta atualização ocorreu em resposta às modificações obrigatórias das recentes Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores (Brasil, 2015; Brasil, 2019). Diante dessas diretrizes, a inclusão de uma disciplina que integrasse jogos e atividades lúdicas no ensino de Química surgiu como uma iniciativa para atender às demandas contemporâneas da educação e dos estudantes que participavam de projetos de iniciação à docência como o Programa Residência Pedagógica (PRP) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A disciplina foi estruturada para ter uma carga horária de 60 horas, distribuídas em quatro aulas semanais, com duas aulas consecutivas em dias diferentes. Esta configuração permite um equilíbrio entre a teoria e a prática, proporcionando aos alunos um tempo adequado para a assimilação dos conceitos e a aplicação prática das atividades desenvolvidas. Como uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Química, ela foi concebida para garantir que os futuros professores tenham a oportunidade de explorar e incorporar

A disciplina foi estruturada para ter uma carga horária de 60 horas, distribuídas em quatro aulas semanais, com duas aulas consecutivas em dias diferentes. Esta configuração permite um equilíbrio entre a teoria e a prática, proporcionando aos alunos um tempo adequado para a assimilação dos conceitos e a aplicação prática das atividades desenvolvidas. Como uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Química, ela foi concebida para garantir que os futuros professores tenham a oportunidade de explorar e incorporar essas metodologias em sua prática pedagógica.

essas metodologias em sua prática pedagógica.

A disciplina foi planejada em torno de três módulos principais, cada um com objetivos e conteúdos específicos que se complementam e se aprofundam ao longo do curso:

1. Perspectivas teóricas sobre jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: Este módulo inicial aborda as bases teóricas que auxiliam a compreender o uso de jogos e atividades lúdicas como ferramentas pedagógicas. Os licenciandos exploram diferentes teorias de aprendizagem, a Aprendizagem Baseada em Jogos e princípios da gamificação, o erro e o ensino de Química, entre outros, e como essas teorias podem ser aplicadas no desenvolvimento de atividades lúdicas para o ensino de Química.
2. Análise de jogos e atividades lúdicas disponíveis na literatura: No segundo módulo, os alunos são incentivados a realizar uma análise crítica de jogos e atividades lúdicas já existentes na literatura e em recursos educacionais. Essa análise inclui a avaliação da relação desses jogos com a promoção do aprendizado de conceitos químicos, a identificação de boas práticas e a reflexão sobre possíveis melhorias e adaptações. Os estudantes também têm a oportunidade de experimentar esses jogos em sala de aula, desenvolvendo jogos, planejando atividades e recebendo a avaliação de seus pares.
3. Produção de jogos e atividades lúdicas: O módulo final é dedicado à produção de jogos e atividades lúdicas pelos próprios licenciandos. Eles são desafiados a criar materiais que contemplem diversos aspectos do ensino de Química, incluindo conceitos teóricos, dificuldades de aprendizagem, adaptações para o público-alvo do Atendimento Educacional Especializado, entre outros. Este processo envolve desde a concepção da ideia inicial até a elaboração de protótipos e a implementação em ambientes de aprendizagem simulados, como as disciplinas da licenciatura e o contexto das escolas básicas por meio do PIBID e PRP. Ao final, os alunos apresentam seus jogos e atividades, compartilhando

suas experiências e reflexões sobre o processo criativo da produção de jogos e atividades lúdicas no ensino de Química.

Nas próximas seções destacamos quais os tópicos essenciais são considerados em cada um desses módulos. Também discutimos sobre alguns referenciais teóricos utilizados no planejamento e implementação da disciplina. Cabe acrescentar que algumas modificações na proposta da disciplina foram feitas ao longo dos semestres os quais ela foi ofertada, em virtude da avaliação formativa realizada pelos alunos e os *feedbacks* recebidos ao final da disciplina.

Diversidades conceituais na literatura

Um dos primeiros tópicos abordados na disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química é a definição de jogos na literatura e as tensões conceituais associadas. Para guiar esse primeiro momento, o livro “Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura”, de Johan Huizinga, é o principal texto de referência.

O livro explora a importância do jogo como um fenômeno cultural fundamental, argumentando que a atividade lúdica é uma das principais forças que moldam a cultura humana. Huizinga (2019) propõe que o jogo é anterior à própria cultura e é um dos principais impulsionadores do desenvolvimento social, econômico e intelectual da humanidade.

Huizinga (2019) começa sua obra definindo o jogo e suas principais características. Ele descreve o jogo como uma atividade voluntária, executada dentro de certos limites de tempo e espaço, seguindo regras livres e obrigatórias, e acompanhada por um sentimento de tensão e alegria. O jogo, nesse sentido, é entendido como uma atividade que se realiza por si mesma, sem intenção de lucro, e é diferenciada da “vida real” ao mesmo tempo que a complementa e a influencia.

A concepção de jogos de Huizinga (2019) é debatida à luz de outros referenciais teóricos. Por exemplo, a relação entre jogo e filosofia na concepção de Duflo (1999) oferece uma perspectiva filosófica que complementa a visão cultural de Huizinga. As categorias dos jogos e suas combinações na concepção de Caillois (2017) fornecem uma classificação detalhada que ajuda a entender as diversas formas e funções dos jogos, enquanto o jogo na educação de acordo com Brougère (2010) enfatiza o valor pedagógico dos jogos em contextos educativos. Finalmente, o jogo educativo segundo Kishimoto (2021) aborda especificamente como os jogos podem ser utilizados como ferramentas educacionais¹.

Além dessas definições, na disciplina também abordamos as tensões presentes na literatura sobre o conceito de jogos, jogo didático e pedagógico, e brincadeira. Essas tensões refletem diferentes abordagens e compreensões sobre o papel e a natureza dos jogos no contexto educacional. Para essa contextualização partimos da leitura e discussão dos textos de Cleophas *et al.* (2018), que propõem uma sistematização em torno dos termos jogos didáticos e pedagógicos; e Lima e Messeder Neto (2021) que discutem essas definições e apontam para uma definição de jogo educativo.

Nos diversos semestres em que a disciplina foi ofertada, percebemos alguns questionamentos dos licenciandos,

principalmente referentes ao conceito de brinquedos. Naturalmente, após a discussão dos conceitos de jogos e brincadeiras os estudantes se mostravam confusos com relação à aplicação desses termos e como eles se relacionavam ao conceito de brinquedo. A partir disso, foi incorporado uma atividade na disciplina na qual um trecho do filme Barbie² era exibido e realizamos discussões sobre o papel dos brinquedos na educação e sua relação com a cultura e formação das diferentes sociedades.

Jogos e atividades lúdicas e as teorias de aprendizagem

Um dos pontos centrais da disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química é a exploração das teorias de aprendizagem que fundamentam o uso dos jogos na educação. Consideramos que compreender essas teorias é essencial para os futuros professores, pois oferece uma base teórica que orienta a aplicação prática dos jogos como ferramentas educativas.

As teorias de aprendizagem proporcionam uma compreensão dos processos pelos quais os alunos adquirem conhecimento e habilidades. Duas das teorias de aprendizagem mais influentes abordadas na disciplina são as de Jean

Piaget e Lev Vigotski. Ambos os teóricos nos auxiliam a entender como os jogos podem facilitar a aprendizagem em diferentes estágios do desenvolvimento humano. Para guiar essa discussão nos pautamos nos trabalhos de Messeder Neto e Moradillo (2017) e Soares e Rezende (2021).

Jean Piaget (1996) é conhecido por sua teoria do desenvolvimento cognitivo, que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelos indivíduos. Piaget propôs que as crianças passam por estágios sequenciais de desenvolvimento cognitivo (sensoriomotor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal), cada um

com características e capacidades específicas. Para Soares e Rezende (2021, p. 298) dentre as contribuições de Piaget, especificamente para o campo dos jogos, “destaca-se sua classificação dos jogos, que podem ser de: exercícios, simbólicos e de regras, em função das diferentes fases de desenvolvimento do sujeito”

Lev Vigotski (2009), introduziu a teoria sociocultural da aprendizagem, que enfatiza a influência do ambiente social e cultural no desenvolvimento cognitivo. Vigotski argumentou que a aprendizagem ocorre primeiro a nível social, através da interação com os outros (zona de desenvolvimento próximo), e depois é internalizada pelo indivíduo. No contexto dos jogos, Messeder Neto e Moradillo³, baseando-se na perspectiva histórico-cultural de Vigotski, defendem que “o jogo ajuda o professor a atuar na zona de desenvolvimento

Nos diversos semestres em que a disciplina foi ofertada, percebemos alguns questionamentos dos licenciandos, principalmente referentes ao conceito de brinquedos. Naturalmente, após a discussão dos conceitos de jogos e brincadeiras os estudantes se mostravam confusos com relação à aplicação desses termos e como eles se relacionavam ao conceito de brinquedo. A partir disso, foi incorporado uma atividade na disciplina na qual um trecho do filme Barbie era exibido e realizamos discussões sobre o papel dos brinquedos na educação e sua relação com a cultura e formação das diferentes sociedades.

próximo do estudante, mas isso só acontecerá se o jogo tiver conteúdo científico e esse ocupar um lugar central na atividade realizada” (2016, p. 367).

O jogo e o erro construtivo

No contexto educacional, a avaliação da aprendizagem é uma ferramenta crucial para entender o progresso dos alunos e identificar áreas que necessitam de melhorias e orientar a decisão dos professores. Carrijo e Mendes (2017), entretanto, apontam que a avaliação tem sido frequentemente entendida como um processo de quantificação do conhecimento do aluno através de notas, funcionando como um instrumento que legitima o fracasso escolar. Nessa perspectiva, os erros cometidos pelos alunos na avaliação da aprendizagem escolar passam a ser vistos como obstáculos inaceitáveis, enquanto os acertos tornam-se supervalorizados.

Em outro ponto de vista, um aspecto frequentemente subestimado é o valor dos erros construtivos. Erros construtivos referem-se a erros cometidos durante o processo de aprendizado ou resolução de problemas que, embora incorretos, oferecem oportunidades para o desenvolvimento e a compreensão. Esses erros são geralmente resultado de uma tentativa de aplicar conceitos ou estratégias, e eles podem revelar lacunas no conhecimento ou na compreensão do aluno. Nesse sentido, são aqueles que, em vez de serem vistos como falhas, são reconhecidos como oportunidades de aprendizagem.

O conceito é baseado na ideia de que erros não devem ser simplesmente corrigidos e punidos, mas analisados e discutidos como parte do processo de aprendizagem.

Para isso, é necessário refletir acerca de uma nova concepção de avaliação, na qual o erro seja visto como uma ferramenta importante para auxiliar na construção do conhecimento, indicando a organização dos pensamentos do estudante. Assim, ele deixa de ser um sinal de incapacidade e falta de conhecimento e passa a fornecer pistas significativas para a reorientação da prática docente.

Esses aspectos orientam a discussão presente em outro tópico da disciplina que associa o uso de jogos educativos e a questão avaliativa, na qual os possíveis erros cometidos pelos alunos durante a atividade lúdica, podem desempenhar um papel significativo no desenvolvimento cognitivo e na aquisição de conhecimentos.

O trabalho de Cunha (2012) apresenta importantes elementos para guiar a discussão. Para a autora:

Se um aluno, ao desenvolver uma atividade e durante um jogo, errar, o professor poderá aproveitar esse momento para discutir ou problematizar a situação,

pois os jogos não impõem punições, já que devem ser uma atividade prazerosa para o aprendiz. O erro no jogo faz parte do processo de aprendizagem e deve ser entendido como uma oportunidade para construção de conceitos (Cunha, 2012, p. 96).

Cabe acrescentar que os jogos educativos são contextos ideais para a ocorrência de erros construtivos, devido à natureza exploratória e interativa dessas atividades. Durante os jogos, os alunos estão frequentemente em situações onde precisam tomar decisões rápidas, resolver problemas e experimentar diferentes estratégias. Nesse ambiente, os erros podem ser inevitáveis e fazem parte do processo de jogo.

Além disso, nos jogos, os alunos recebem *feedback* imediato sobre suas ações, permitindo-lhes perceber e corrigir seus erros rapidamente, ou apontam para conceitos que precisam ser retomados. Por exemplo, em um jogo de Química que utiliza simuladores, um erro na combinação de elementos pode levar a resultados inesperados. Essa resposta ajuda os alunos a entenderem melhor as reações químicas, bem como a ajustarem suas estratégias durante o jogo.

Nesse sentido, abordar os erros no contexto da disciplina tornou-se fundamental para que os licenciandos não apenas compreendam uma nova perspectiva avaliativa, mas para identificar como os jogos e atividades lúdicas podem auxiliar nesse sentido.

Análise de jogos e tipos de atividades lúdicas

No segundo módulo da disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química temos como objetivo formar os alunos para uma análise crítica de jogos e atividades lúdicas já existentes na literatura. Consideramos que esta etapa é fundamental para que futuros professores possam selecionar e adaptar materiais educacionais, visando melhorar a aprendizagem dos conceitos químicos pelos alunos.

Esse módulo é estruturado buscando destacar diferentes tipos de jogos presente na literatura, destacando o processo de adaptação de jogos de entretenimento presentes no cotidiano dos alunos, bem como jogos planejados especificamente para ensinar conceitos científicos.

Para orientar essa análise partimos de alguns artigos presentes na literatura, tais como os trabalhos de Cavalcanti e colaboradores (2012), que exploram a adaptação de um jogo de entretenimento para o ensino de Química; Oliveira *et al.* (2015), que apresentam um jogo que utiliza mecânicas como tabuleiro, cartas e dados; Messeder Neto e Moradillo (2017), que discorrem sobre um jogo de perguntas e respostas utilizado no ensino superior; Cleophas (2019), que discute

Erros construtivos referem-se a erros cometidos durante o processo de aprendizado ou resolução de problemas que, embora incorretos, oferecem oportunidades para o desenvolvimento e a compreensão. Esses erros são geralmente resultado de uma tentativa de aplicar conceitos ou estratégias, e eles podem revelar lacunas no conhecimento ou na compreensão do aluno. Nesse sentido, são aqueles que, em vez de serem vistos como falhas, são reconhecidos como oportunidades de aprendizagem.

as mecânicas associadas a atividade lúdica *Alternate Reality Game*; Santos e Messeder Neto (2021), que incorporam a temática *Star Wars* em um jogo educativo; Maciel *et al.* (2022), que discutem as contribuições da neurociência para construir e discutir a implementação de um jogo para ensinar conceitos químicos; e Holanda *et al.* (2022) que apresentam a dinâmica das atividades lúdicas de representação de papéis.

Para avaliar jogos disponíveis na literatura, os alunos da licenciatura precisam utilizar alguns critérios. Primeiramente, discute-se com os licenciandos que é essencial garantir que esses recursos apresentem os conceitos químicos de forma precisa e de acordo com o modelo científico, evitando simplificações que possam induzir a interpretações errôneas. Além disso, os jogos devem ser relevantes para os currículos educacionais, abordando temas que são essenciais ao nível de ensino específico.

A análise também engloba os critérios que envolvem a capacidade dos jogos de engajar e motivar os alunos, mantendo seu interesse ao longo da experiência educacional. A acessibilidade e usabilidade dos jogos também são critérios utilizados, buscando que os licenciandos observem se os jogos e atividades lúdicas são facilmente acessíveis e aplicáveis em diferentes ambientes educacionais. A qualidade dos materiais didáticos fornecidos, como os guias de instrução e recursos visuais, também é analisada para garantir que os estudantes tenham compreendido como os conceitos químicos são mobilizados nas atividades.

Consideramos essencial esse momento da disciplina, uma vez que os estudantes estão desenvolvendo competências de análise e avaliação, refletindo sobre a seleção dos recursos educacionais para atender às necessidades de seus alunos. Além disso, a análise crítica fomenta a inovação e criatividade, que serão observadas posteriormente nas propostas de novos jogos e atividades lúdicas adaptados a contextos educacionais específicos.

Dinâmicas dos jogos

Dentro do segundo módulo da disciplina exploramos, também, a dinâmica de diferentes jogos, destacando a importância de compreender a dinâmica de um jogo como elemento central. A dinâmica de um jogo refere-se às regras, interações e processos que governam a sua jogabilidade. Ela engloba desde a estrutura básica de um jogo ou atividade lúdica até a maneira como os participantes interagem entre si e com os elementos do jogo. Consideramos que compreender a dinâmica de um jogo é essencial não apenas para jogar de forma adequada, mas também para adaptá-lo como uma ferramenta educacional, aproveitando suas características para promover um aprendizado envolvente dos conceitos químicos.

Nesse sentido, abordamos cinco tipos de jogos principais, destacando os jogos de perguntas e respostas (*quizzes*), jogos de tabuleiro, jogos de cartas, jogos de representação de papéis (RPG, da sigla em inglês *Role Playing Games*) e jogos de realidade alternativa (ARG, da sigla em inglês *Alternate Reality Game*).

Os jogos de perguntas e respostas são bastante diretos: os participantes respondem a uma série de perguntas sobre um tema específico, que pode ser amplo (como Ciências e Química) ou específico (como tipos de reações químicas). Dependendo do formato, os *quizzes* podem ser competitivos, nos quais os participantes competem entre si para responder corretamente no menor tempo possível, ou colaborativos, nos quais os jogadores trabalham em equipe para alcançar uma pontuação máxima. Este formato é excelente para testar conhecimentos pré-existentes e revisar conceitos de forma interativa.

Os jogos de tabuleiro são estruturados em um tabuleiro onde os jogadores movem peças e seguem regras específicas para alcançar um objetivo determinado. No contexto de Química, um jogo de tabuleiro pode incluir casas que representam perguntas sobre conceitos químicos, desafios relacionados a experimentos ou resolução de problemas, e eventos que podem afetar o progresso dos jogadores. Pode ser competitivo ou cooperativo, dependendo do planejamento do jogo.

Jogos de cartas sobre Química podem variar desde simples jogos de correspondência até jogos mais complexos que envolvem estratégia e conhecimento dos conceitos químicos. Por exemplo, um jogo de cartas pode ter cartas que representam elementos químicos, com informações como símbolo, número atômico e propriedades comuns. Os jogadores podem combinar cartas para formar compostos, reações químicas ou responder a perguntas sobre as características dos elementos. A dinâmica pode envolver rodadas

competitivas ou desafios colaborativos.

Os RPGs são jogos de narrativa onde os participantes assumem papéis de personagens fictícios em um cenário específico. No contexto educacional de Química, um RPG pode envolver estudantes desempenhando papéis de cientistas, enfrentando desafios relacionados a descobertas científicas, investigações de fenômenos químicos ou resolução de problemas complexos. Os jogadores tomam decisões com base em seus conhecimentos, e a narrativa se desenvolve de acordo com suas escolhas.

O ARG é um tipo de jogo que mescla elementos do mundo real e do virtual, criando uma narrativa imersiva onde os participantes devem resolver enigmas e desafios para progredir na história. Geralmente, os jogadores interagem

Para avaliar jogos disponíveis na literatura, os alunos da licenciatura precisam utilizar alguns critérios. Primeiramente, discute-se com os licenciandos que é essencial garantir que esses recursos apresentem os conceitos químicos de forma precisa e de acordo com o modelo científico, evitando simplificações que possam induzir a interpretações errôneas. Além disso, os jogos devem ser relevantes para os currículos educacionais, abordando temas que são essenciais ao nível de ensino específico.

com personagens fictícios, sites da web, mensagens de texto, e-mails e até mesmo locais físicos para obter pistas e resolver quebra-cabeças. O jogo é projetado para envolver os jogadores profundamente na trama, desafiando-os a usar criatividade, colaboração e raciocínio crítico para avançar.

Aprendizagem baseada em jogos e gamificação

Conforme explicitado anteriormente, a disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química foi enriquecida com novos tópicos, principalmente a partir das sugestões dos alunos. Dentre essas demandas, aquelas que mais se repetiram se relacionavam as diferenças entre os conceitos de Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL, da sigla em inglês *Game Based Learning*) e a Gamificação, ambos relacionados às novas metodologias ativas. Dessa forma, algumas atividades foram incorporadas para atender essa demanda, partindo inicialmente da definição dessas metodologias.

A Aprendizagem Baseada em Jogos envolve a utilização de jogos especificamente projetados com objetivos educativos. Esses jogos são desenvolvidos para ensinar conceitos, habilidades e conteúdos específicos de maneira interativa. Dessa forma, destaca-se que a disciplina tem o objetivo de orientar a produção desses jogos no contexto da educação em Química e que tudo que eles aprendem e discutem ao longo da disciplina se relaciona com a GBL.

A Gamificação, por outro lado, envolve a aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não-jogo, como salas de aula, para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos. Nesse sentido, a gamificação utiliza elementos como pontos, níveis, recompensas, *badges*⁴, e placares para incentivar a participação e o progresso dos alunos. Além disso, destaca-se a incorporação de histórias e narrativas nos elementos dos jogos (Busarello, 2016).

A abordagem utilizada parte, portanto, da discussão desses termos, mas alia-se a atividades práticas que os alunos desenvolvem na disciplina. Algumas das atividades práticas desenvolvidas são: a) Laboratório Gamificado, onde os licenciandos têm o desafio de transformar o laboratório de Química em um ambiente gamificado, partindo da proposta de experimentos seguros e utilizados na educação básica; b) Plataforma de Gamificação, onde os estudantes propõem plataformas e recursos educacionais gamificados que poderiam ser (e como seriam) utilizados nas próprias disciplinas da licenciatura; c) *Escape Room*⁵ educacional onde os licenciandos da turma são desafiados a implementar um *escape room* na qual seus colegas de formação devem usar seus conhecimentos em Química para resolver uma série de enigmas e “escapar” da sala; entre outros.

A abordagem da Gamificação, assim como a realização dessas atividades práticas, marca a transição entre os módulos da disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Essas metodologias são introduzidas após os alunos terem explorado as perspectivas teóricas e analisado os jogos e atividades lúdicas disponíveis na literatura.

Produção de jogos e as dificuldades de aprendizagem

No módulo final da disciplina os licenciandos devem produzir jogos e atividades lúdicas para abordar conceitos químicos. Nesse módulo buscamos não somente incentivar a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da disciplina, mas também estimular a criatividade no desenvolvimento desses recursos educacionais. Nesse sentido, ao orientar que os licenciandos concebam seus próprios jogos, buscamos promover uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos.

Nesse módulo, que ocupa parte da carga horária referente a Prática como Componente Curricular⁶ da disciplina, os licenciandos precisam produzir jogos a partir de alguns passos. O primeiro passo e critério avaliativo consiste na pesquisa na literatura e em livros didáticos de ensino superior e da educação básica sobre como o conteúdo escolhido para o jogo é ministrado. Além disso, os estudantes precisam destacar os principais conceitos associados ao conteúdo, realizando pesquisa, por exemplo, em currículos da educação básica.

A segunda pesquisa que os licenciandos precisam realizar refere-se às principais dificuldades em ensinar e aprender o conteúdo escolhido. Os licenciandos devem apresentar e discutir a pesquisa com seus colegas e, a partir da pesquisa, refletir sobre como os jogos e atividades lúdicas podem auxiliar na abordagem dessas dificuldades.

Os estudantes passam então para a produção do material do jogo quando devem descrever o processo de produção do jogo ou atividade lúdica, além de descrever o material didático, as regras e as instruções de como utilizá-lo. Os estudantes também são incentivados a adaptar os jogos e atividades lúdicas produzidos para atender às necessidades específicas do público do Atendimento Educacional Especializado⁷ na perspectiva da educação inclusiva.

Adicionalmente, os estudantes devem planejar uma aula, ou sequência didática, na qual o jogo possa ser aplicado, idealizando o contexto da educação básica. O planejamento da aula deve conter a descrição dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados, a descrição das atividades a serem realizadas na aula considerando o tempo e espaço disponível, descrição da forma e critérios de avaliação da aula, a descrição de como serão abordados os possíveis erros dos alunos durante a atividade e como será feita a retomada dos conceitos abordados na aula.

Após a construção do jogo e planejamento da aula pelos licenciandos a disciplina chega ao momento de apresentação dos trabalhos finais. Esse momento consiste na simulação da aula planejada na qual será utilizado/jogado o jogo proposto. Os estudantes devem, portanto, realizar a aula simulada e os seus colegas simularão os alunos da educação básica, ao mesmo tempo em que fazem a avaliação do jogo construído.

Cabe acrescentar que essa atividade é avaliada por todos os alunos, bem como pela professora. Os alunos também recebem um documento com o *feedback* dos colegas e da professora da disciplina, tendo a oportunidade de aprimorar o jogo ou atividade lúdica proposto.

Sendo assim, neste módulo final da disciplina, os estudantes são desafiados a produzir jogos e atividades lúdicas que não apenas ensinem conceitos químicos, mas também respondam às necessidades e desafios enfrentados por professores e alunos na educação básica.

Ao aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, os licenciandos desenvolvem competências essenciais, como a pesquisa criteriosa sobre o ensino do conteúdo escolhido e identificação das principais dificuldades de aprendizagem. A simulação da aula planejada não apenas permite que os licenciandos testem suas propostas na prática, mas também facilita a avaliação e *feedback* construtivo entre colegas e a professora.

Assim, consideramos que essa experiência pode auxiliar a preparar os futuros professores para a diversidade e os desafios da sala de aula, e os forma para integrar jogos e atividades lúdicas de maneira significativa no ensino de Química. Alguns dos jogos construídos são “Roda-roda da Tabela Periódica”, que tem o objetivo de fazer com os estudantes de Ensino Médio consigam perceber como os elementos químicos estão presentes em suas vidas; “Expedição Química”, desenvolvido para revisão e avaliação dos conceitos de propriedades de moléculas; “SepaMistu”, para a revisão do conteúdo de separação de misturas; “EquiBalance”, que é a proposta de um jogo para o ensino de equilíbrio e cinética química; “Roleta das três pistas”, jogo inspirado no jogo televisivo para ensino dos conceitos de tabela periódica, entre outros.

Conclusão

A disciplina de Jogos e Atividades Lúdicas no ensino de Química surge como uma proposta que consideramos essencial na formação de professores de Química. Formar futuros educadores com ferramentas e técnicas que utilizem o lúdico como recurso didático é fundamental para a construção de um ensino mais dinâmico e acessível.

Além disso, a experiência prática de planejar e aplicar essas metodologias contribui para o desenvolvimento de competências, saberes e conhecimentos docentes. O planejamento e a implementação de jogos e atividades lúdicas exigem que os futuros professores pensem criativamente, planejem e avaliem continuamente suas estratégias, jogos e atividades lúdicas propostos.

Cabe acrescentar que a formação focada no lúdico contribui para a construção de um repertório diversificado de estratégias didáticas para abordar diferentes estilos de aprendizagem e necessidades dos alunos. Isso é especialmente importante em turmas heterogêneas, nas quais a diversidade de abordagens pode ajudar a atender melhor às variadas maneiras como os alunos aprendem.

Ao aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, os licenciandos desenvolvem competências essenciais, como a pesquisa criteriosa sobre o ensino do conteúdo escolhido e identificação das principais dificuldades de aprendizagem. A simulação da aula planejada não apenas permite que os licenciandos testem suas propostas na prática, mas também facilita a avaliação e *feedback* construtivo entre colegas e a professora.

Por fim, a ênfase no lúdico na formação de professores de Química também tem mostrado um impacto positivo na atitude dos licenciandos em relação à sua própria prática profissional. Isso deve-se ao fato de que os licenciandos desenvolvem uma visão mais positiva e confiante sobre como ensinar e interagir com seus futuros alunos.

Nota

¹Os artigos de Silva *et al.* (2023) e de Avanço e Lima (2020) fornecem material para essa discussão.

²*Barbie* é um filme dirigido por Greta Gerwig que apresenta um live-action da boneca mais famosa do mundo.

³Os autores também destacam outros representantes da Perspectiva Histórico-Cultural, tais como Leontiev, Lúria, Galperin, Davidov, Elkonim, Smirnov.

⁴Badges são insígnias ou distintivos digitais que representam a conquista de uma habilidade, conhecimento, ou meta específica.

⁵Uma *escape room* é uma atividade de entretenimento imersiva onde um grupo de pessoas é “trancado” em uma sala temática e precisa resolver uma série de enigmas e desafios dentro de um tempo limitado para “escapar” da sala. O trabalho de Cleophas e Cavalcanti (2020) discute o *escape room* no ensino de Química.

⁶A Prática como Componente Curricular (PCC) foi instituída em 2002, como uma forma de articular as dimensões teóricas e práticas na formação de professores (Boton e Tolentino Neto, 2019).

⁷Atendimento Educacional Especializado é um conjunto de serviços, recursos e estratégias pedagógicas destinadas a apoiar alunos com necessidades educacionais especiais, visando promover sua inclusão e aprendizagem dentro do ambiente escolar regular. O público-alvo do AEE contempla alunos com deficiências, alunos com Transtornos Globais do Desenvolvimento, alunos com Altas Habilidades/Superdotação.

Anike A. Arnaud (anikearnaud@yahoo.com.br) é licenciada em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, mestre e doutora em Ciências, na modalidade Ensino de Química, pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. Atualmente é professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Curitiba (Ecoville), Curitiba-PR, Brasil.

Referências

AVANÇO, L. D. e LIMA, J. M. Diversidade de discursos sobre jogo e educação: delineamento de um quadro contemporâneo de tendências. *Educação e Pesquisa*, v. 46, e215597, 2020.

- BOTON, J. de M. e TOLENTINO NETO, L. C. B. O que falam os trabalhos sobre Prática como Componente Curricular? *Revista Insignare Scientia*, v. 2, n. 2, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP 02/2015. *Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada*. Publicada DOU, Brasília, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP 02/2019. *Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)*. Publicada DOU, Brasília, 2019.
- BROUGÈRE, G. *Jogo e Educação*. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
- BUSARELLO, R. I. *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- CAILLOIS, R. *Os Jogos e os Homens: a Máscara e a Vertigem*. Petrópolis: Vozes, 2017.
- CARRIJO, A. R. D. e MENDES, A. N. F. Avaliação da aprendizagem e o erro construtivo no ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.6, p. 121-137, 2017.
- CAVALCANTI, E. L. D.; CARDOSO, T. M. G.; MESQUITA, N. A. S. e SOARES, M. H. F. B. Perfil químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. *Revista Eletrônica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2012.
- CHATEAU, J. *O jogo e a criança*. São Paulo: Summus, 1987.
- CLEOPHAS, M. G. e CAVALCANTI, E. L. D. Escape room no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 1, p. 45-55, 2020.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos "is". In: CLEOPHAS, Maria da Graça; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa (orgs.). *Didatização lúdica no ensino de química/ciências: teorias da aprendizagem e outras interfaces*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.
- CLEOPHAS, M. G. ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve histórico, definições e benefícios para o ensino e aprendizagem da química. *Química Nova na Escola*, v. 41, n. 4, p. 335-343, 2019.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- DOHME, V. *Atividades lúdicas na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2004.
- DUFLO, C. *O Jogo de Pascal a Schiller*. Porto Alegre: ArtMed, 1999.
- HOLANDA, F. V. V.; CAVALCANTI, E. L. D. e GUIMARÃES, R. L. RPG Last Chance of Earth: análises dos processos imaginativos no desafio sobre a acidez de compostos orgânicos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae (Ludus)*, v. 6, p. 192-212, 2022.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2019.
- KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2021.
- LIMA, L. R. F. e MESSEDER NETO, H. S. O debate conceitual do jogo no ensino de química/ciências: nem todos os "is" têm pingos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 5, n. 1-2, 2021.
- MACIEL, D. G. P.; TAVARES, J. C. e MATOS, S. A. de. Contribuição da neurociência para a construção do jogo separação de misturas. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae (Ludus)*, v. 6, p. 1-13, 2022.
- MESSEDER NETO, H. S. e MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência e Educação*, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.
- MESSEDER NETO, H. S. e MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.
- OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B. e VAZ, W. F. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 4, p. 285-293, 2015.
- PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Ática: São Paulo, 1996.
- SANTOS, C. M. e MESSEDER NETO, H. S. Destruindo a estrela da morte: A utilização de um jogo de Star Wars no ensino de química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 6, n. 1, p. 227-242, 2021.
- SILVA, C. S., CAVALCANTI, E. L. D. e FREIRE, R. H. F. Autores clássicos e contemporâneos do lúdico: aspectos teóricos e epistemológicos e suas contribuições para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. XX, n. Y, p. 1-19, 2023.
- SOARES, M. H. F. B. e REZENDE, F. A. M. Concepções teóricas/epistemológicas do jogo e a epistemologia genética de Jean Piaget: delineamentos para um ensino de química lúdico. *Debates em Educação*, v. 13, n. Esp2, p. 289-305, 2021.
- SOUZA, C. R. e SILVA, A. C. Prática pedagógica lúdica no ensino de química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 8, n. 1, p. 131-144, 2022.
- VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e Linguagem*. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2009.

Abstract: *Games and playful activities in Chemistry education: the experience of planning and implementing a course.* Exploring the use of games and playful activities in the training of future Chemistry teachers allows pre-service teachers to develop a practical understanding of how to integrate playfulness into the school curriculum. Thus, the aim of this article is to share the experience of planning and implementing a course on this topic in a Chemistry Teacher Education program. The article addresses the organization of the course into three main modules: theoretical perspectives; literature analysis; and production of games and playful activities. The characteristics of each module are discussed to highlight the organization, adopted theoretical frameworks, and contributions to teacher training. It concludes that training focused on playfulness contributes to building a repertoire of strategies to address different student needs.

Keywords: game dynamics, constructive error, teacher training, playfulness