

## APRENDENDO LIGAÇÕES QUÍMICAS DE FORMA LÚDICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Alice Roque Lopes <sup>1</sup>  
Claudia Smaniotto Barin <sup>2</sup>

### RESUMO

O ensino de ligações químicas no Ensino Médio apresenta desafios relacionados à abstração conceitual, frequentemente associados a dificuldades de compreensão e desmotivação discente. Considerando a necessidade de estratégias que favoreçam a aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel, este trabalho apresenta o desenvolvimento e a análise do *Ligação Game*, um jogo didático inspirado na dinâmica do UNO, elaborado para auxiliar na compreensão de ligações iônicas, covalentes e metálicas. A proposta fundamenta-se nas discussões sobre metodologias ativas (Bacich; Moran), que defendem o protagonismo do estudante e a mediação docente como elementos centrais do processo de aprendizagem, bem como na concepção de jogos didáticos como recursos pedagógicos intencionalmente estruturados para promover interação, argumentação e construção conceitual (Kishimoto). A pesquisa foi realizada com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul, totalizando 31 estudantes, e adotou a abordagem da Design Based Research (Puntambekar), caracterizada por ciclos de planejamento, implementação, análise e refinamento da intervenção em contexto real. Após teste piloto para validação conceitual e operacional, a aplicação foi acompanhada por diário de bordo e questionário do tipo survey, com questões abertas e fechadas. Os dados quantitativos foram analisados por frequência percentual, enquanto os registros qualitativos passaram por categorização temática, buscando identificar evidências de engajamento e compreensão conceitual. Os resultados indicaram elevada aceitação do recurso e percepção positiva quanto à sua contribuição para tornar os conteúdos menos abstratos e mais acessíveis aos estudantes. A análise evidenciou que, quando articulado à mediação docente, o jogo potencializa a consolidação conceitual e favorece o engajamento no processo de aprendizagem. Assim, conclui-se que o *Ligação Game* apresenta relevante potencial pedagógico como estratégia didática no ensino de Química, configurando-se como uma alternativa promissora para qualificar práticas educativas e ampliar possibilidades de aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** jogos didáticos, ligações químicas, metodologias ativas, ensino de Química.

### INTRODUÇÃO

A educação contemporânea transcende a mera transmissão de conteúdos programáticos, consolidando-se como um espaço primordial para a formação integral do ser humano e para o exercício da criticidade. Nesse sentido, em consonância com o que afirma Semprini (2000), a escola desempenha papel central na formação do indivíduo, ao ampliar

<sup>1</sup> Licenciada em Química e mestranda em Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [alice.roque@acad.ufsm.br](mailto:alice.roque@acad.ufsm.br);

<sup>2</sup> Professora Orientadora: Mestre em Química Analítica e Doutora em Ciências, Professora Associada da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [claudiabarin@ufsm.br](mailto:claudiabarin@ufsm.br).



suas experiências para além do convívio familiar e social imediato, contribuindo para a construção de valores fundamentais, como cidadania, igualdade e responsabilidade. Assim, o trabalho docente é apto para promover situações de aprendizagem capazes de estimular o pensamento crítico, a autonomia e a participação consciente do estudante na sociedade.

Essa perspectiva aproxima-se das concepções de Freire (2014), apresentadas em *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*, nas quais o autor defende uma prática pedagógica fundamentada no diálogo, na ética e na problematização da realidade. Para Freire, ensinar ultrapassa a mera transmissão de conteúdos: trata-se de criar condições para que o estudante desenvolva autonomia intelectual e capacidade crítica, reconhecendo-se como sujeito ativo de seu processo formativo.

Articulada a essa perspectiva, a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1982) reforça que a construção do conhecimento ocorre quando novas informações se integram, de maneira não arbitrária e substantiva, às estruturas cognitivas previamente existentes. Assim, o aprendizado não se limita à memorização mecânica, mas implica a reorganização e ampliação dos esquemas conceituais do estudante. Ao estabelecer relações consistentes entre conhecimentos prévios e novos conteúdos, promove-se uma compreensão mais profunda, estável e duradoura, favorecendo a consolidação conceitual e a formação de sujeitos críticos e autônomos.

No ensino de Química, essa abordagem é especialmente pertinente devido à abstração dos conceitos fundamentais da disciplina. Conforme destaca Chassot (2011), a compreensão de entidades invisíveis, como átomos, moléculas e íons, exige a construção de modelos e representações simbólicas, uma vez que tais fenômenos não são diretamente perceptíveis. Aprender Química, portanto, envolve transitar entre níveis de representação, macroscópico, microscópico e simbólico, demandando habilidades cognitivas de interpretação, inferência e modelização.

Quando esses conteúdos são tratados exclusivamente por métodos expositivos tradicionais, centrados na memorização de definições e classificações, tende-se a reforçar uma aprendizagem fragmentada e mecânica, aumentando dificuldades conceituais e desmotivação, sobretudo em temas como ligações químicas. Torna-se, então, imprescindível adotar estratégias que favoreçam a construção ativa do conhecimento, permitindo ao estudante atribuir significado aos modelos científicos e compreender sua aplicação na explicação de fenômenos naturais.

Diante disso, metodologias que promovem maior envolvimento discente, como aprendizagem colaborativa e reflexão crítica, tornam-se fundamentais (BACICH; MORAN,



2017). Nesse contexto, os jogos didáticos configuram-se como recursos pedagógicos estratégicos, ao articular ludicidade e intencionalidade educativa, favorecendo a compreensão de conteúdos complexos, o desenvolvimento cognitivo e a construção de significados, em consonância com os princípios da aprendizagem significativa (KISHIMOTO, 2011; AUSUBEL, 1982).

As metodologias ativas consolidaram-se como práticas alternativas para o ensino de Ciências, ao deslocarem o foco do professor para o estudante e proporcionarem a construção de uma aprendizagem mais significativa. Bacich e Moran (2017) destacam que essas abordagens estimulam participação, cooperação e pensamento crítico, configurando-se como alternativas ao ensino tradicional, centrado na transmissão de informações — criticado por Freire (1970) como “educação bancária”, modelo em que o professor deposita conhecimento no estudante de forma passiva, limitando sua reflexão crítica, autonomia e participação ativa no processo de aprendizagem.

Nessas abordagens, o estudante passa a resolver problemas, desenvolver projetos e tomar decisões, criando oportunidades para a construção autônoma do conhecimento. Além da compreensão conceitual, promovem reflexão sobre práticas realizadas, interação entre indivíduos e desenvolvimento de atitudes, valores e competências sociais, formando sujeitos críticos e conscientes de seu papel na sociedade. O professor atua como mediador, enquanto a sala de aula se transforma em espaço colaborativo de diálogo e construção coletiva do conhecimento.

Os jogos didáticos destacam-se nesse contexto por aliarem ludicidade e intencionalidade educativa. Conforme Kishimoto (2011), jogos estruturados por regras proporcionam experiências prazerosas que combinam aprendizagem e diversão, embora possam perder seu caráter lúdico se forem excessivamente dirigidos pelo professor, limitando a autonomia do estudante. Em consonância com Cazeneuve, Kishimoto (2011) entende o jogo como símbolo de autonomia, reforçando seu papel na promoção de participação ativa, tomada de decisões e desenvolvimento de competências críticas.

No ensino de Química, os jogos mostram-se particularmente eficazes para conteúdos abstratos, como ligações iônicas, covalentes e metálicas, ao possibilitar representações simbólicas de fenômenos não diretamente observáveis. Ao integrar regras, estratégias e decisões, eles favorecem compreensão conceitual, engajamento, cooperação e aprendizagem significativa, qualificando a prática docente e ampliando a mediação do conhecimento científico (BACICH; MORAN, 2017; KISHIMOTO, 2011).



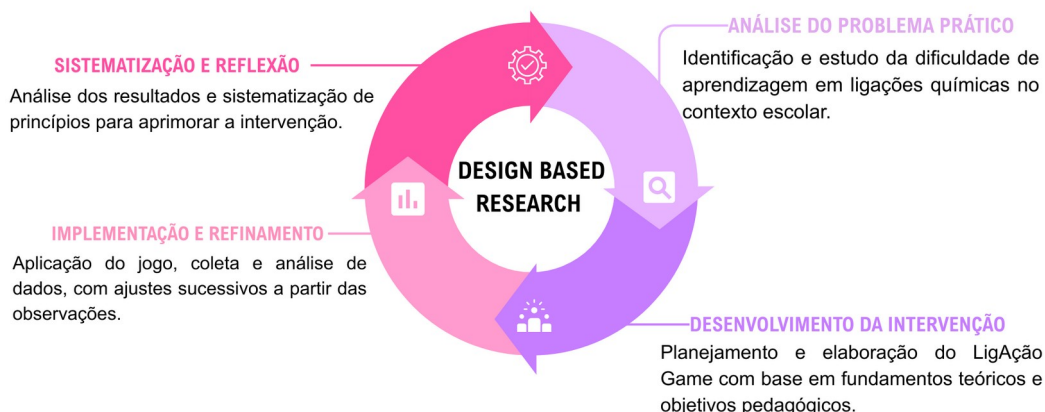
Essa utilização integra-se diretamente aos pressupostos da Pesquisa Baseada em Design (Design-Based Research – DBR), abordagem metodológica amplamente empregada nas Ciências da Aprendizagem e na pesquisa educacional. Puntambekar (2018) destaca que a DBR propõe desenvolvimento, implementação, análise e refinamento iterativo de intervenções pedagógicas em contextos reais, articulando teoria e prática. Recursos pedagógicos como jogos didáticos são concebidos, testados e aprimorados a partir de evidências empíricas, envolvendo professores e estudantes como participantes ativos do processo investigativo.

A DBR caracteriza-se pelo desenvolvimento iterativo de inovações educacionais, em que o desenho da intervenção e os referenciais teóricos são continuamente revisados à luz dos dados obtidos. Conforme Puntambekar (2018), a abordagem consiste em uma trajetória de estudos inter-relacionados, nos quais diferentes ciclos investigativos contribuem para a construção cumulativa de conhecimento sobre a inovação educacional. A articulação entre metodologias ativas, jogos didáticos e DBR mostra-se, portanto, especialmente potente para o ensino de Química, ao possibilitar estratégias pedagógicas contextualizadas, fundamentadas teoricamente e sensíveis às demandas reais do ambiente escolar.

## METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa, estruturada como relato de experiência, desenvolvida na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química do curso de Química Licenciatura. Adotou-se a metodologia *Design-Based Research* (DBR), conforme Sadhana Puntambekar (2018), que orienta o desenvolvimento e o aprimoramento de intervenções pedagógicas em contextos reais por meio de ciclos iterativos de análise, implementação e refinamento.

**Figura 1.** Percurso metodológico da pesquisa baseado na abordagem Design Based Research (DBR).



Fonte: autoras



Na primeira fase, analisou-se a dificuldade dos estudantes em compreender os conceitos de ligações químicas (iônicas, covalentes e metálicas), considerando o contexto escolar e fundamentando a intervenção em revisão teórica sobre metodologias ativas e recursos lúdicos para o ensino de Química.

Na segunda fase, desenvolveu-se o *Ligação Game*, recurso didático lúdico inspirado na dinâmica do jogo UNO, amplamente conhecido pelos estudantes. A escolha dessa estrutura não foi aleatória, mas fundamenta-se nos pressupostos da aprendizagem significativa de David Ausubel (1982), uma vez que parte de um referencial previamente familiar aos alunos, funcionando como subsunçor para a incorporação de novos conceitos. Ao utilizar uma mecânica já conhecida, reduzem-se barreiras operacionais e cognitivas iniciais, permitindo que a atenção do estudante se concentre na compreensão das ligações químicas. A figura 2 apresenta exemplos das cartas utilizadas no jogo.

**Figura 2.** Exemplos de cartas do Ligação Game.



**Fonte:** autoras

O baralho é constituído por 87 cartas, distribuídas entre metais, ametais, hidrogênio (coringa) e cartas de ação. Ao todo, são 27 cartas de metais, 27 de ametais, 9 coringas, 9 de bloqueio (gases nobres), 9 de reação reversível, 3 de reação explosiva (+2) e 3 de super ligação (+4). A padronização por cores, rosa para metais, verde para ametais, amarelo para o hidrogênio, cinza para cartas de compra e vermelho para bloqueio, foi planejada com intencionalidade didática, favorecendo a identificação das categorias químicas e a associação entre propriedades dos elementos e tipos de ligação, tornando o material mais intuitivo e funcional no processo de aprendizagem.

As cartas que compõem o baralho representam elementos como ferro, cálcio, alumínio, zinco, magnésio, potássio, lítio e sódio (metais), além de cloro, flúor e enxofre



(ametais). O hidrogênio assume função estratégica como coringa, explorando sua versatilidade de ligação para ampliar as possibilidades de combinação.

As cartas de ação desempenham funções específicas na dinâmica do jogo: a reação reversível altera o sentido das jogadas; a reação explosiva (+2) faz com que o próximo participante compre duas cartas; a super ligação (+4) impõe a compra de quatro cartas; e os gases nobres atuam como bloqueio, impedindo a continuidade imediata da sequência, em analogia à sua estabilidade química e baixa reatividade. Essas cartas introduzem desafios que demandam planejamento, argumentação e tomada de decisão, ao mesmo tempo em que reforçam conceitos como estabilidade eletrônica e tipos de ligação.

As regras orientam os participantes a formarem sequências válidas que representem ligações químicas reais: metal com ametal corresponde à ligação iônica; ametal com ametal, à ligação covalente; e metal com metal, à ligação metálica. O objetivo é descartar todas as cartas da mão, justificando a validade química de cada jogada, promovendo a tomada de decisão e a construção coletiva do conhecimento.

Na terceira fase, realizou-se um teste piloto entre a professora e graduandos de química para validação conceitual e funcional do jogo, permitindo ajustes antes da aplicação definitiva. Em seguida, a intervenção foi implementada em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do interior do Rio Grande do Sul, totalizando 31 estudantes. A Turma A, composta por 15 alunos, foi organizada em três grupos (3, 6 e 6 integrantes), com duração de 45 minutos. Observou-se rápida organização, entusiasmo inicial e debates produtivos acerca das jogadas e dos conceitos de ligações químicas mobilizados durante a dinâmica, evidenciando articulação conceitual e exercício de argumentação científica. No que se refere à inclusão, um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) optou por não participar da atividade coletiva, sendo-lhe oferecida uma proposta alternativa individual, lista de exercícios sobre Geometria Molecular, realizada no mesmo período, na qual demonstrou compreensão e interesse, evidenciando que diferentes estratégias podem assegurar aprendizagem significativa quando há intencionalidade pedagógica e respeito às particularidades individuais.

A Turma B, composta por 16 alunos e organizada em três grupos (4, 5 e 7 integrantes), também participou da atividade durante 45 minutos. Inicialmente, os estudantes demonstraram dificuldades e insegurança quanto ao conteúdo de ligações químicas; contudo, ao longo do jogo, verificou-se entusiasmo crescente, maior interação entre os colegas e superação gradual da percepção de dificuldade. Todos os grupos realizaram a dinâmica com sucesso, apresentando justificativas adequadas para as ligações formadas, destacando-se o



aumento expressivo do engajamento, inclusive de um estudante que usualmente se mostrava disperso em aulas expositivas, o que reforça a influência das escolhas metodológicas na participação e na construção ativa do conhecimento.

Na quarta fase, correspondente à etapa de sistematização e reflexão da Design-Based Research (DBR), conforme Puntambekar (2018), realizou-se a coleta e análise dos dados produzidos durante a intervenção. Os dados foram obtidos por meio do diário de bordo da pesquisadora, com registros sobre engajamento, interações, comportamentos e dificuldades conceituais, e de um questionário do tipo survey, composto por cinco questões fechadas e uma aberta, respondido de forma voluntária e anônima pelos estudantes.

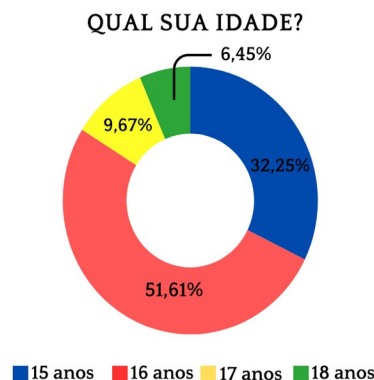
As questões fechadas foram analisadas quantitativamente, permitindo identificar tendências na percepção dos alunos quanto à contribuição do jogo para a aprendizagem. Já a questão aberta e os registros do diário foram examinados qualitativamente, por meio de categorização temática, a fim de compreender os sentidos atribuídos à experiência.

Essa etapa possibilitou avaliar os resultados da intervenção e, ao mesmo tempo, sistematizar princípios para seu aprimoramento, em consonância com a lógica iterativa da DBR, que articula reflexão crítica, refinamento do recurso didático e consolidação de contribuições para o ensino de Química.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados, foi possível caracterizar a amostra e analisar as percepções dos estudantes sobre a aplicação do *LigAção Game* no Ensino Médio. Inicialmente, buscou-se caracterizar o grupo de participantes, como pode-se verificar no Gráfico 1, que apresenta o perfil etário.

**Gráfico 1.** Distribuição da idade dos alunos participantes da pesquisa.



**Fonte:** autoras

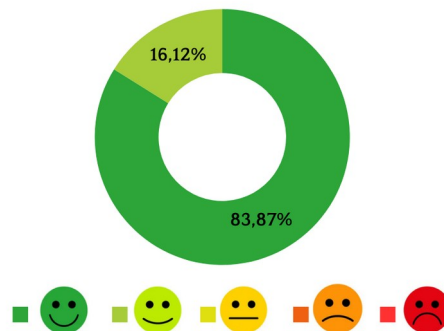
Como pode-se observar no Gráfico 1, a distribuição indica que a maior parte dos participantes concentra-se em uma faixa etária típica do Ensino Médio, que é de 15 a 19 anos.

Conhecer o perfil etário é importante para interpretar o engajamento, a interação e a percepção de aprendizagem dos estudantes, considerando seu desenvolvimento cognitivo e social, elementos fundamentais para a aplicação de metodologias ativas e estratégias lúdico-pedagógicas.

Após a análise etária, buscou-se compreender a percepção dos estudantes quanto à proposta de aprendizagem. O resultado pode ser visualizado no Gráfico 2.

**Gráfico 2.** Percepção dos estudantes sobre a diversão ao aprender jogando

APRENDER JOGANDO É MAIS DIVERTIDO?



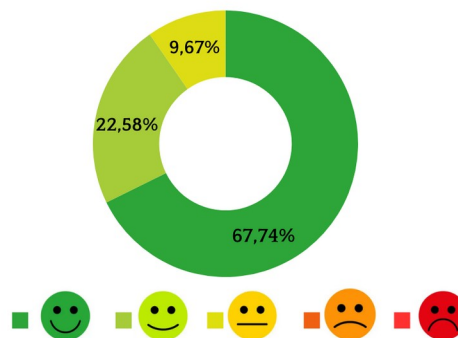
Fonte: autoras

A maioria das respostas concentrou-se na categoria de máxima satisfação, indicando que aprender por meio do jogo foi percebido como uma experiência altamente divertida. A ausência de respostas nas categorias de neutralidade ou insatisfação reforça o êxito do LigAção Game em integrar ludicidade e conteúdo, aspecto amplamente defendido por Kishimoto (2011) e Bacich e Moran (2017), que apontam o jogo como elemento motivador e potencializador do engajamento discente.

Na sequência, o Gráfico 3 apresenta a percepção dos estudantes acerca da utilidade dos jogos para a compreensão do conteúdo.

**Gráfico 3.** Avaliação da utilidade dos jogos para a compreensão do conteúdo

VOCÊ ACHA QUE OS JOGOS AJUDAM A COMPREENDER O CONTEÚDO?



Fonte: autoras

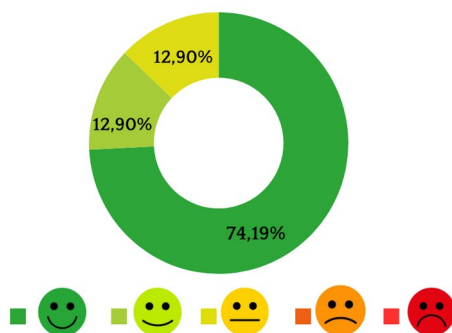


Os dados indicam que aproximadamente 90% dos participantes concordaram que o uso do jogo auxiliou na compreensão das ligações químicas, evidenciando a eficácia pedagógica do recurso. Esse resultado é particularmente relevante no ensino de Química, área caracterizada por elevado nível de abstração, pois confirma que metodologias ativas favorecem a visualização, a aplicação prática e a consolidação de conceitos científicos (BACICH; MORAN, 2017).

O interesse dos estudantes pela continuidade do uso de jogos nas aulas de Química é evidenciado no Gráfico 4.

**Gráfico 4.** Interesse dos estudantes em utilizar jogos durante as aulas de Química

VOCÊ GOSTARIA DE TER JOGOS DURANTE AS AULAS DE QUÍMICA?



**Fonte:** autoras

Observa-se que a maioria expressiva dos alunos manifestou grande interesse em utilizar jogos didáticos como estratégia regular nas aulas. Os dados obtidos corroboram o que Kishimoto (2011) afirma, de que o ensino mediado por jogos promove o engajamento dos estudantes, favorecendo a motivação e a participação ativa no processo de ensino-aprendizagem.

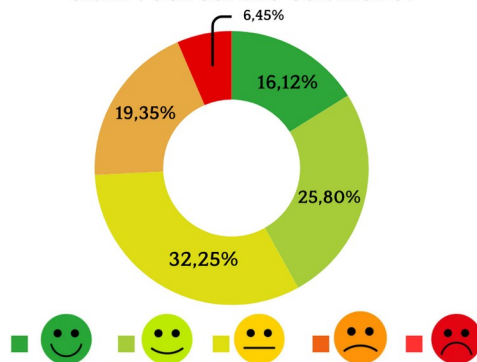
O Gráfico 5 evidencia um contraste entre a aceitação das aulas tradicionais e a receptividade às metodologias ativas. A predominância de respostas neutras e positivas indica que os estudantes reconhecem a qualidade das aulas, mas também mostra que a Química, devido à sua complexidade, requer estratégias complementares para facilitar a aprendizagem.

Nesse contexto, o LigAção Game não substitui a sala de aula tradicional, mas atua como um recurso pedagógico, que se alia a construção de saberes, promovendo maior compreensão dos conteúdos, dinamizando as aulas e ampliando o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.



**Gráfico 5.** Preferência dos estudantes entre aulas tradicionais e metodologias com jogos

VOCÊ PREFERE APRENDER COM AULAS DE QUADRO E GIZ, ONDE VOCÊ COPIA O CONTEÚDO?

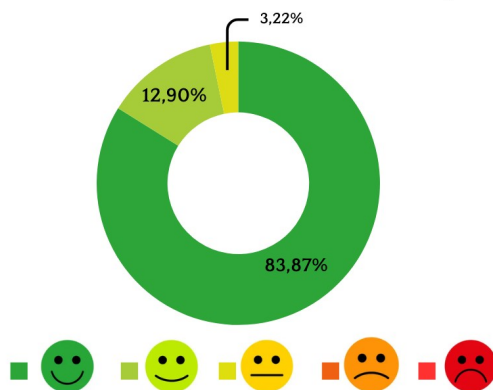


Fonte: autoras

Por fim, o Gráfico 6 evidencia o nível de satisfação geral dos estudantes com a participação no LigAção Game.

**Gráfico 6.** Nível de satisfação dos estudantes com a participação no LigAção Game

VOCÊ GOSTOU DE PARTICIPAR DESSE JOGO?



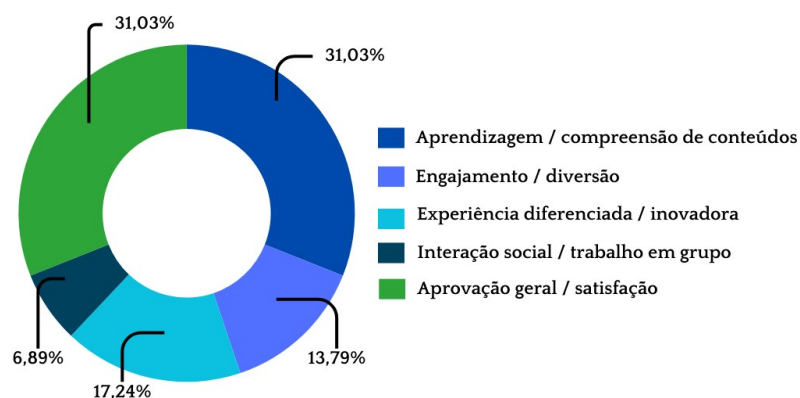
Fonte: autoras

Os dados revelam aprovação quase absoluta da atividade, com a maioria dos participantes indicando máxima satisfação. Esse resultado reforça a relação positiva entre ludicidade, engajamento e aprendizagem, confirmando que o jogo foi percebido como uma experiência prazerosa e pedagogicamente relevante.

Complementando os dados quantitativos obtidos nas cinco questões objetivas, a última questão do questionário foi estruturada em formato aberto, permitindo que os estudantes expressassem livremente suas percepções sobre a experiência com o LigAção Game. Essa questão resultou em 29 respostas discursivas, compostas por frases elaboradas pelos próprios alunos, as quais foram organizadas em categorias analíticas a partir da ideia central predominante em cada manifestação. Para garantir maior rigor metodológico, cada resposta foi alocada em apenas uma categoria, evitando sobreposição interpretativa.



**Gráfico 7.** Distribuição percentual das categorias das respostas discursivas sobre o LigAção Game.



**Fonte:** autoras

A análise das respostas indicou que o LigAção Game foi amplamente aceito pelos estudantes. Cerca de 31% destacaram que a atividade contribuiu para a compreensão das ligações químicas, enquanto outros 31% evidenciaram satisfação geral com a proposta. A percepção do jogo como inovador ou diferenciado correspondeu a 17%, 14% ressaltaram engajamento e diversão, e 7% valorizaram a interação social e o trabalho em grupo.

Esses resultados demonstram que o LigAção Game impactou os estudantes de formas diversas: para alguns, fortaleceu o aprendizado conceitual; para outros, destacou-se como atividade motivadora e estimulante; enquanto parte dos alunos valorizou a inovação metodológica e a interação com os colegas. A experiência revelou que o uso de conhecimentos prévios, conforme preconiza a aprendizagem significativa de Ausubel (1982), facilitou as jogadas e o entendimento das regras, mostrando que os estudantes conseguiram aplicar conceitos já assimilados de forma prática e contextualizada.

Em consonância com autores como Kishimoto (2011) e Bacich e Moran (2017), os dados confirmam que jogos didáticos e metodologias ativas são eficazes no ensino de Ciências, pois promovem engajamento, participação, cooperação e desenvolvimento do pensamento crítico. Alinhado à abordagem de Design-Based Research (DBR), o LigAção Game se mostrou um aliado pedagógico, complementando a prática docente sem substituí-la, permitindo testar e aprimorar a intervenção em contexto real, e reforçando o papel do professor como mediador da aprendizagem.

Assim, o recurso lúdico favoreceu a compreensão de conteúdos abstratos, fortaleceu a aprendizagem significativa e evidenciou a eficácia de estratégias ativas no ensino de Química no Ensino Médio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



O presente relato de experiência demonstrou que o LigAção Game constitui uma estratégia pedagógica eficaz e inovadora para o ensino de Química, especialmente na aprendizagem de ligações químicas. Ao integrar ludicidade, interatividade e intencionalidade educativa, o jogo facilitou a compreensão de conteúdos abstratos, promoveu o engajamento dos estudantes e reforçou a participação ativa no processo de aprendizagem.

Os resultados indicam que os estudantes perceberam o jogo como aliado à prática docente, tornando conceitos químicos mais acessíveis e estimulando o raciocínio crítico, a cooperação e a autonomia. A experiência evidenciou ainda que metodologias ativas, combinadas com recursos lúdicos, transformam a sala de aula em espaço de diálogo, experimentação e construção coletiva do conhecimento, aproximando a teoria da prática.

A utilização da Design Based Research (DBR) mostrou-se fundamental para o desenvolvimento e aprimoramento do recurso, permitindo ajustes contínuos com base nas evidências coletadas, garantindo que o jogo fosse funcional, educativo e atrativo.

Portanto, o LigAção Game não apenas potencializa a aprendizagem significativa, apoiada no que os estudantes já sabiam, mas também confirma a eficácia de jogos didáticos e metodologias ativas como instrumentos de mediação do conhecimento científico, promovendo motivação, engajamento e formação de estudantes críticos, autônomos e conscientes de seu papel na sociedade.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa. São Paulo: **Moraes**, 1982.

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: **Penso**, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí: **Unijuí**, 2011.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: **Paz e Terra**, 2014.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 14. ed. São Paulo: **Cortez**, 2011.

PUNTAMBEKAR, S. Design-based research (DBR). In: SAWYER, R. K. (Org.). The Cambridge handbook of the learning sciences. 2. ed. New York: **Routledge**, 2018.

SEMPRINI, A.; PELEGRIN, A. Le multiculturalisme. Milano: **FrancoAngeli**, 2000.

