



EXACTUS - DESVENDANDO A LÓGICA DAS CIÊNCIAS EXATAS ATRAVÉS DAS CARTAS

Julio César da Silva¹ • Lucas Geremias Herminio Silva²

Eixo 4 – Práticas de Ensino da Matemática

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a análise do jogo didático *EXACTUS*, um jogo de cartas educativo inspirado na estrutura de um baralho convencional, cujo objetivo central é formar três trinças compostas por conceitos interligados de Química e Matemática. Criado para o Ensino Médio, o jogo visa promover a aprendizagem ativa, estratégica e interdisciplinar por meio da ludicidade. O objetivo geral da pesquisa é analisar o potencial pedagógico do *EXACTUS* como recurso didático, investigando tanto a compreensão dos conceitos científicos integrados no jogo quanto a motivação e o engajamento dos alunos durante sua aplicação. A metodologia adotada tem caráter qualitativo, de natureza aplicada e abordagem exploratório-analítica, sendo realizada em uma escola pública de Ensino Médio. Foram utilizados diários de campo, questionários e entrevistas com professores mediadores para coleta e análise de dados. Os resultados apontam um aumento substancial no engajamento dos alunos, bem como melhorias na compreensão dos conceitos e no desempenho em sala. O presente trabalho evidencia o potencial do *EXACTUS* como ferramenta didática eficaz, integrando teoria, prática e motivação no ensino de ciências exatas.

Palavras-chave: Jogo Didático. Interdisciplinar. Química. Matemática.

1. Introdução

No contexto das licenciaturas em Química e Matemática, a busca por metodologias de ensino que promovam a aprendizagem ativa tem ganhado destaque nas últimas décadas. A crescente evasão escolar e a dificuldade dos estudantes em compreender conceitos abstratos reforçam a necessidade de propostas pedagógicas inovadoras. Dentro dessa perspectiva, a presente pesquisa tem como foco o desenvolvimento e a análise do jogo didático *EXACTUS*, um jogo de cartas competitivo de 2 a 4 jogadores que utiliza elementos conceituais das ciências exatas para promover a aprendizagem de forma lúdica.

¹ Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA) • Graduando • Agrestina, Pernambuco (PE), Brasil • julio.slva@ufpe.br • <https://orcid.org/0009-0002-9043-1092>

² Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA) • Graduando • Agrestina, Pernambuco (PE), Brasil • lucas.geremias@ufpe.br • <https://orcid.org/0009-0005-3210-073X>





O *EXACTUS* surge da seguinte pergunta de pesquisa: como um jogo de cartas pode contribuir para a compreensão de conceitos fundamentais da Química e da Matemática no Ensino Médio? Do ponto de vista acadêmico, a escolha do tema é justificada pela crescente valorização do ensino por investigação e das metodologias ativas. No aspecto profissional, a proposta visa oferecer uma ferramenta concreta para professores que enfrentam desafios em suas práticas docentes. Em nível pessoal, a criação do *EXACTUS* parte de um interesse pelo desenvolvimento de jogos educativos como meios legítimos de construção do conhecimento.

O jogo foi concebido para promover raciocínio lógico, interpretação de conceitos químicos e matemáticos, planejamento estratégico e aplicação de conteúdos interdisciplinares em tempo real. A dinâmica de jogo inclui 96 cartas, sendo 45 cartas de química, 45 de matemática e 6 cartas “coringa” com aspectos que abordem ambos assuntos para dar mais fluidez ao desenrolar de cada partida.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o potencial pedagógico do jogo *EXACTUS* como recurso didático para o ensino de Química e Matemática. Os objetivos específicos são: (1) investigar a compreensão dos conceitos científicos integrados no jogo e (2) verificar a motivação e o engajamento dos alunos durante o uso do jogo.

2. Fundamentação teórica

A fundamentação teórica desta pesquisa se ancora em uma articulação entre o lúdico, a interdisciplinaridade e o desenvolvimento cognitivo, tomando como base autores cujas contribuições são essenciais para compreender o papel dos jogos no processo de aprendizagem. Um dos pilares desta discussão é o pensamento de Kishimoto (1994), que defende o jogo como uma importante ferramenta de mediação pedagógica. Para a autora, o jogo não é apenas um momento de distração ou recreação, mas sim uma linguagem própria da infância que, quando bem orientada, pode promover aprendizagens significativas. Em especial no campo das ciências exatas, onde conceitos abstratos desafiam a compreensão dos alunos, os jogos funcionam como dispositivos que favorecem a construção do conhecimento por meio da experimentação e da resolução de problemas em contextos simbólicos e motivadores. O *EXACTUS*, ao organizar seus turnos, conceitos e efeitos com base em regras claras e progressivas, oferece exatamente esse tipo de ambiente de aprendizagem em que o conteúdo é internalizado pela vivência.





Complementando esse raciocínio, Zabala (1998) enfatiza que o ensino deve priorizar uma abordagem interdisciplinar, a fim de romper com a fragmentação do saber que ainda predomina em muitos currículos escolares. Em sua perspectiva, o conhecimento se torna mais significativo quando os estudantes são capazes de estabelecer conexões entre diferentes áreas, o que contribui para uma compreensão mais integrada do mundo. O *EXACTUS* reflete esse princípio ao propor uma dinâmica que exige, simultaneamente, habilidades típicas da Química – como a identificação de propriedades das substâncias, análise de reações e estrutura atômica – e da Matemática – como cálculo, proporcionalidade, lógica e probabilidade. A variabilidade das trincas, chegando a ser até 15 por área, associada à gestão de tópicos conceituais e a descrição clara das cartas, exige do jogador não apenas domínio conceitual, mas também a capacidade de relacionar os conteúdos de maneira estratégica, reforçando o caráter interdisciplinar da proposta.

Nesse sentido, também é pertinente retomar as contribuições de Jean Piaget (1975), que já afirmava que o jogo constitui uma etapa fundamental no desenvolvimento do pensamento operatório formal, etapa característica da adolescência. Para Piaget, o jogo permite à criança e ao jovem internalizar regras e operar simbolicamente com os elementos da realidade, o que favorece o desenvolvimento da lógica, da antecipação de consequências e da formulação de hipóteses. No contexto do *EXACTUS*, essas capacidades são constantemente acionadas: o jogador precisa prever as jogadas do adversário, planejar ações com base em sua quantidade de trincas formadas, avaliar o tipo dos conceitos em sua mão e tomar decisões com base em múltiplas variáveis. Dessa forma, o jogo estimula funções cognitivas superiores que são fundamentais tanto para o desempenho escolar quanto para a formação do pensamento crítico.

Por fim, a proposta do *EXACTUS* dialoga com as premissas das metodologias ativas de aprendizagem, cuja defesa é encontrada nos estudos de Moran (2015). Para o autor, é essencial que o aluno assuma um papel protagonista no processo educativo, atuando como agente de sua própria aprendizagem. As metodologias ativas se distanciam de práticas pedagógicas centradas na transmissão de conteúdo e priorizam situações em que os estudantes investigam, argumentam, constroem soluções e refletem sobre os processos. Ao participar de uma partida de *EXACTUS*, os alunos se engajam de maneira espontânea, cooperativa e competitiva na aplicação de conhecimentos teóricos a situações práticas. A própria lógica do jogo, que combina estratégias, regras e tomada de decisões





rápidas, oferece uma experiência educacional imersiva, favorecendo a aprendizagem significativa e o envolvimento emocional, elementos centrais das metodologias ativas.

3. Metodologia do jogo didático

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, voltada à avaliação da efetividade de um recurso didático inovador: o jogo *EXACTUS*. Trata-se de um estudo do tipo exploratório-analítico, centrado na análise de uma intervenção pedagógica realizada em ambiente escolar, cujo objetivo é compreender os impactos do uso de metodologias lúdicas e interdisciplinares no ensino de Química e Matemática no Ensino Médio.

Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia será estruturada em quatro etapas principais:

1. Aplicação do jogo *EXACTUS* com turmas do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual;
2. Observação direta das partidas, com registro em diário de campo das estratégias adotadas, dificuldades encontradas, tipos de interação e comportamentos observáveis durante a dinâmica;
3. Aplicação de questionários diagnósticos e avaliativos, administrados antes e depois da atividade, com o intuito de aferir a compreensão prévia e posterior dos conceitos científicos abordados, bem como a percepção dos alunos quanto ao processo de aprendizagem;
4. Entrevistas com grupo focal, realizadas com estudantes voluntários, para aprofundar a análise qualitativa sobre os efeitos cognitivos, afetivos e sociais da experiência didática.

Os instrumentos de coleta de dados incluem diários de campo, questionários de múltipla escolha com questões reflexivas e entrevistas semiestruturadas. A análise dos dados seguirá a técnica de análise de conteúdo segundo Bardin (2011), que permite a identificação de sentidos e padrões que vão além do aparente nos discursos. Como descrito por Santos:

A análise de conteúdo é uma técnica de investigação que, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das





mensagens, visa à inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. É amplamente utilizada em pesquisas qualitativas por permitir a identificação e interpretação dos significados latentes em textos verbais, escritos, audiovisuais, entre outros (Santos, 2018, p. 2).

O campo empírico da pesquisa será uma escola pública de Ensino Médio localizada na rede estadual, com participação voluntária de alunos dos 1º, 2º e 3º anos. A seleção dos sujeitos foi realizada por acessibilidade e afinidade prévia com a proposta interdisciplinar do projeto, buscando garantir uma amostra diversificada e representativa dos diferentes níveis de domínio conceitual dos conteúdos curriculares.

O jogo *EXACTUS*, objeto de análise, é composto por um baralho contendo 96 cartas, divididas entre os domínios da Química e da Matemática, com 8 trincas temáticas por área, repetidas uma vez, totalizando 45 cartas para cada disciplina, além de duas trincas coringa de uso estratégico. Cada trinca representa um conceito-chave do currículo, sendo formada por três cartas com relações lógicas entre si. O objetivo da partida é formar três trincas válidas — por exemplo, reunindo as três cartas do “Modelo Atômico”, sendo o modelo planetário uma delas (Figura 1), ou duas cartas temáticas mais uma coringa. Essa dinâmica visa estimular a associação e a recuperação de conteúdos por meio de estratégias cognitivas e analíticas.

Figura 1 – Carta pertencente a trinca “Modelo Atômico” do jogo *EXACTUS*



Fonte: própria (2025)





A estrutura visual das cartas foi cuidadosamente planejada para favorecer a compreensão e o engajamento: no canto superior está o nome da trinca, no centro uma ilustração representativa, abaixo dela o nome específico da carta e, no canto inferior, uma breve descrição do conceito.

As cartas, detalhadas no Quadro 1, representam conteúdos estruturantes de ambas as disciplinas e foram organizadas em categorias conceituais que possibilitam uma articulação entre conhecimento científico e pensamento matemático. A seguir, apresenta-se a distribuição das cartas por área e suas respectivas trincas:

Quadro 1 – Descrição das cartas

Química		Matemática	
Nome da Trinca	Nome da Carta	Nome da Trinca	Nome da Carta
Átomo	Próton	Análise Combinatória	Arranjo Simples
	Elétron		Permutação Simples
	Nêutron		Combinação Simples
Modelo Atômico	Pudim de passas	Função	1º Grau
	Planetário		2º Grau
	Quântico		Exponencial
Íons	H ₃ O ⁺ (Hidrônio)	Sequências numéricas	P.A.
	O ₂ ⁻ (Óxido)		P.G.
	PO ₃ ⁴⁻ (Fosfato)		Fibonacci
Ligações Químicas	Covalente	Medidas de tendência central	Moda
	Iônica		Média
	Metálica		Mediana
Sais Inorgânicos	NaCl	Trigonometria	Razões trigonométricas
	CaCO ₃		Semelhança de triângulos
	KNO ₃		Ângulos notáveis
Polaridade	CO ₂ (Apolar)	Grandezas e medidas	Massa
	CH ₄ (Apolar)		Tempo
	H ₂ O (Polar)		Distância
Ligações Orgânicas	Hidrocarboneto	Transformações geométricas	Translação
	Funções Oxigenadas		Rotação
	Funções Nitrogenadas		Reflexão
Cientistas (Coringa)	Antoine Lavoisier	Fórmulas (Coringa)	Bhaskara
	Marie Curie		Geométricas
	Dmitri Mendeleiev		Juros

Fonte: própria (2025)

Com o objetivo de verificar a apropriação dos conteúdos e o aprofundamento conceitual após a experiência com o jogo, será aplicado um instrumento avaliativo composto por três questões reflexivas de múltipla escolha, elaboradas com base em critérios de clareza, relevância curricular e potencial de autorreflexão. As questões,





descritas a seguir, utilizarão uma escala de compreensão com os níveis “nada”, “pouco”, “mais ou menos” e “muito”:

- Antes de participar do jogo, o quanto você entendia sobre os conteúdos de Química e Matemática trabalhados nas cartas?
- O jogo *EXACTUS* ajudou você a compreender melhor os conteúdos de Química e Matemática apresentados?
- Você acredita que o jogo facilitou seu raciocínio e fixação dos conceitos de forma mais divertida e prática?

Essas perguntas visam identificar se houve transposição didática dos conceitos do campo simbólico do jogo para o campo cognitivo dos estudantes, permitindo analisar a eficácia do recurso como promotor de aprendizagem ativa, interdisciplinar e significativa.

4. Resultados

A aplicação do jogo didático *EXACTUS* ao longo de 16 partidas, com a participação de aproximadamente 64 estudantes do Ensino Médio (média de 4 alunos por jogo), permitiu uma investigação ampla sobre o potencial da ludicidade no ensino de Matemática e Química. Através do questionário estruturado, obtivemos 61 respostas válidas, que foram fundamentais para analisar a percepção dos alunos quanto ao seu conhecimento prévio e ao impacto do jogo em seu aprendizado.

O quadro 2 sintetiza os resultados obtidos a partir das três perguntas aplicadas:

Quadro 2 – Resposta do questionário

Pergunta	Muito	Mais ou menos	Pouco	Nada
Antes de participar do jogo, quanto você entendia sobre os conteúdos trabalhados?	3	24	20	13
O jogo ajudou você a compreender melhor os conteúdos de Química e Matemática apresentados?	39	16	5	1
Você acredita que o jogo facilitou seu raciocínio e fixação dos conceitos de forma mais divertida?	42	13	4	2

Fonte: própria (2025)





Os dados mostram que, antes da experiência com o jogo, apenas 16% dos alunos afirmavam ter muito entendimento dos conteúdos abordados. A maioria indicava um nível apenas mediano ou baixo de compreensão (72% somando "mais ou menos" e "pouco").

Após o jogo, o cenário muda significativamente: 64% dos respondentes declararam que o jogo os ajudou *muito* a compreender melhor os conteúdos, enquanto outros 26% afirmaram que ajudou *mais ou menos*. Apenas 6% consideraram que a experiência foi pouco ou nada útil nesse sentido, o que evidencia a efetividade do jogo como recurso didático.

Quanto à fixação e raciocínio, 69% apontaram que o *EXACTUS* facilitou muito a assimilação dos conteúdos de forma divertida e eficaz, o que reforça a premissa de que jogos pedagógicos têm potencial para transformar experiências tradicionais de ensino em práticas mais significativas e envolventes.

A análise qualitativa dos comentários abertos indicou que os alunos destacaram a capacidade do jogo de tornar mais claros conceitos considerados tradicionalmente difíceis, como geometria molecular, funções matemáticas e polaridade química. Muitos relataram que, ao buscar formar trincas, passaram a estabelecer associações lógicas e interdisciplinares, o que favoreceu a compreensão e memorização dos conteúdos.

Esse resultado converge com os princípios de metodologias ativas, nas quais os estudantes se tornam protagonistas da aprendizagem. O *EXACTUS* exemplifica como o jogo pode funcionar não apenas como uma atividade lúdica, mas como um instrumento didático eficaz, especialmente quando os conteúdos envolvem raciocínio abstrato ou modelagens complexas.

Dessa forma, os resultados obtidos corroboram a ideia de que jogos didáticos são estratégias valiosas para o ensino de ciências exatas, promovendo o desenvolvimento cognitivo, o engajamento e o pensamento crítico nos estudantes.

5. Considerações finais

A partir do desenvolvimento e da aplicação do jogo didático *EXACTUS*, foi possível constatar seu potencial como uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino de Química e Matemática no Ensino Médio. Combinando ludicidade, estratégia e interdisciplinaridade, o jogo conseguiu transformar o processo de aprendizagem em uma





experiência envolvente e significativa, na qual o aluno deixou de ser apenas um receptor passivo de informações e passou a atuar como protagonista de sua própria construção do conhecimento.

Os dados obtidos por meio de questionários, entrevistas e observações evidenciaram um aumento significativo no nível de compreensão dos conteúdos abordados. Alunos que inicialmente demonstravam insegurança ou pouca familiaridade com conceitos como polaridade molecular, funções matemáticas ou transformações geométricas passaram a demonstrar maior segurança e domínio após a experiência com o jogo. A formação de trincas — estruturadas a partir de relações lógicas entre conceitos — exigiu dos participantes habilidades cognitivas complexas, como a antecipação de consequências, a formulação de hipóteses e o estabelecimento de relações entre diferentes áreas do saber.

O aspecto competitivo e colaborativo do jogo gerou um ambiente de engajamento emocional, no qual os estudantes, ao se envolverem na dinâmica, desenvolveram competências como tomada de decisões rápidas, raciocínio lógico, argumentação e resolução de problemas. A análise qualitativa dos relatos revelou que os estudantes não apenas entenderam melhor os conteúdos, mas também os ressignificaram ao aplicá-los em contextos lúdicos, o que contribuiu para a aprendizagem significativa (MORAN, 2015).

Esses resultados reafirmam a importância do jogo como recurso educativo, como defendido por Kishimoto (1994), que compreende o lúdico como uma linguagem própria e potente no processo de mediação pedagógica. O *EXACTUS* se mostrou uma ferramenta que, ao mesmo tempo em que diverte, também ensina, promovendo o envolvimento afetivo e cognitivo do aluno com o conteúdo.

Além disso, o jogo rompe com a fragmentação tradicional do conhecimento, ao integrar a Matemática e a Química em uma proposta interdisciplinar coerente, tal como sugere Zabala (1998), e promove o desenvolvimento do pensamento operatório formal descrito por Piaget (1975), exigindo abstração, simbolização e planejamento estratégico por parte dos estudantes.

Com isso, o *EXACTUS* ultrapassa sua função inicial de recurso didático e se coloca como uma proposta metodológica competente, que incorpora os pilares das metodologias ativas e da educação para o protagonismo estudantil. O jogo se revelou não





apenas um instrumento de ensino, mas um catalisador de motivações, descobertas e autonomia intelectual.

Como desdobramento futuro, sugere-se que a aplicação do *EXACTUS* seja ampliada para outras etapas da educação básica e áreas do conhecimento, como Física e Biologia, além da adaptação para o Ensino Fundamental. Também se recomenda a implementação do jogo em contextos de formação docente, como oficinas pedagógicas em cursos de licenciatura, com o intuito de diversificar as práticas e contribuir para a construção de uma cultura didática mais inovadora.

Por fim, espera-se que esta iniciativa inspire novos projetos que valorizem a criatividade, a autonomia e o envolvimento dos estudantes, consolidando o papel dos jogos didáticos como recursos poderosos para tornar o ensino de ciências exatas mais acessível, prazeroso e eficaz.

Referências

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- SANTOS, Fernanda Marsaro dos. *Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin*. Revista Educação e Linguagens, Maringá, v. 7, n. 13, p. 01–14, jan./jun. 2018.
- KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 1994.
- MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 23-44.
- PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

