



O Bingo da Tabela Periódica como Recurso Lúdico e Inclusivo no Ensino de Química

Tatiane Bianquini de Godoy

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil

E-mail: tati.s.bianquini@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2847-3910>

Estéfano Vizconde Veraszto

Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, UFSCar, Brasil

E-mail: estefanow@ufscar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4029-4803>

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

A complexidade dos desafios sociais contemporâneos exige a transição de modelos de pesquisa isolados para ecossistemas de colaboração em rede. O presente artigo analisa a eficácia do Laboratório de Tecnologias e Inclusão (LABINTEC/UFSCar) como um modelo de gestão do conhecimento aplicado à Educação Inclusiva e ao Ensino de Ciências e Matemática. Metodologicamente, trata-se de um Estudo de Caso Institucional de natureza qualitativa, fundamentado em pesquisa documental referente ao período de 2019 a 2025. A análise investigou a arquitetura colaborativa do laboratório, demonstrando como a articulação entre suas cinco linhas de pesquisa — que integram desde a Epistemologia até o Desenvolvimento de Tecnologias — supera a fragmentação disciplinar. Os resultados evidenciam a consistência e constância do modelo: a produção de 49 artigos qualificados, 9 livros e 106 trabalhos técnicos atesta a validação teórica e prática do grupo. A formação de recursos humanos (17 mestres, 4 doutores) e a internacionalização via acordos de cooperação (Portugal e Espanha) indicam a sustentabilidade da rede. Conclui-se que o LABINTEC opera como um ator estratégico na arena educacional, materializando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e oferecendo um protótipo viável de universidade socialmente referenciada.

Palavras-chave: Educação inclusiva; Ensino de Química; Transtorno do Espectro Autista; Jogos didáticos; Acessibilidade educacional.

El bingo de la tabla periódica como recurso divertido e inclusivo para enseñar química

RESUMEN

La complejidad de los desafíos sociales contemporáneos exige la transición de modelos de investigación aislados hacia ecosistemas de colaboración en red. El presente artículo analiza la eficacia del Laboratorio de Tecnologías e Inclusión (LABINTEC/UFSCar) como un modelo de gestión del conocimiento aplicado a la Educación Inclusiva y a la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Metodológicamente, se trata de un Estudio de Caso Institucional de naturaleza cualitativa, fundamentado en una investigación documental correspondiente al período comprendido entre 2019 y 2025. El análisis investigó la arquitectura colaborativa del laboratorio, demostrando cómo la articulación entre sus cinco líneas de investigación —que integran desde la Epistemología hasta el Desarrollo de Tecnologías— supera la fragmentación disciplinar. Los resultados evidencian la consistencia y continuidad del modelo: la producción de 49 artículos calificados, 9 libros y 106 trabajos técnicos atestiguan la validación teórica y práctica del grupo. La formación de recursos humanos (17 magísteres, 4 doctores) y la internacionalización mediante acuerdos de cooperación (Portugal y España) indican la sostenibilidad de la red. Se concluye que el LABINTEC opera como un actor estratégico en el ámbito educativo, materializando la indissociabilidad entre docencia, investigación y extensión, y ofreciendo un prototipo viable de universidad socialmente referenciada.

Palabras clave: Educación inclusiva; Enseñanza de la química; Trastorno del Espectro Autista; Juegos didáticos; Accesibilidad educativa.

ISSN: 2340-6194

DOI: <https://doi.org/10.17811/ria.7.2.2025.79-86>



Periodic Table Bingo as a Fun and Inclusive Resource for Teaching Chemistry

ABSTRACT

The complexity of contemporary social challenges requires a transition from isolated research models to networked collaborative ecosystems. This article analyzes the effectiveness of the Laboratory of Technologies and Inclusion (LABINTEC/UFSCar) as a knowledge management model applied to Inclusive Education and the Teaching of Science and Mathematics. Methodologically, the study adopts a qualitative Institutional Case Study approach, grounded in documentary research covering the period from 2019 to 2025. The analysis examined the laboratory's collaborative architecture, demonstrating how the articulation among its five research lines—integrating areas ranging from Epistemology to Technology Development—overcomes disciplinary fragmentation. The results highlight the consistency and continuity of the model: the production of 49 peer-reviewed articles, 9 books, and 106 technical works attests to the group's theoretical and practical validation. Human resource development (17 master's graduates and 4 doctoral graduates) and internationalization through cooperation agreements (Portugal and Spain) indicate the sustainability of the network. It is concluded that LABINTEC operates as a strategic actor in the educational arena, materializing the inseparability of teaching, research, and extension, and offering a viable prototype of a socially engaged university.

Keywords: Inclusive education; Chemistry teaching; Autism Spectrum Disorder; Educational games; Educational accessibility.

1. Introdução

O ensino de Química na educação básica apresenta desafios reconhecidos pela literatura, especialmente pela natureza abstrata de seus conceitos e pela dificuldade dos estudantes em relacionar representações simbólicas aos fenômenos do cotidiano. Muitos conteúdos exigem raciocínio lógico e a compreensão de processos invisíveis aos sentidos, o que pode gerar desmotivação e distanciamento entre o aluno e o conhecimento científico (Silva & Amaral, 2019). Nesse cenário, estratégias metodológicas diferenciadas são essenciais para que a aprendizagem se torne significativa e acessível a todos.

A perspectiva inclusiva, consolidada nas políticas públicas brasileiras desde a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008), propõe uma escola voltada à diversidade, em que todos os estudantes tenham condições de aprender juntos, independentemente de suas diferenças cognitivas, sensoriais ou comportamentais. No caso dos alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), essa proposta requer práticas pedagógicas que considerem suas particularidades no processamento das informações, sua necessidade de previsibilidade e a importância da mediação visual e simbólica (Kowalski, 2018; Grandin, 2015).

Nessa perspectiva, os jogos didáticos emergem como instrumentos promissores, capazes de integrar ludicidade, interação social e desenvolvimento cognitivo. O jogo *Bingo da Tabela Periódica*, analisado neste trabalho, foi desenvolvido como um recurso acessível voltado à aprendizagem de conceitos químicos fundamentais e à promoção da inclusão de alunos com TEA no ensino médio. A proposta fundamenta-se na concepção de que a aprendizagem ocorre na interação social e na mediação cultural (Vygotsky, 1991), e que a ludicidade pode funcionar como um caminho privilegiado para a construção do conhecimento (Kishimoto, 2017).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o potencial do jogo *Bingo da Tabela Periódica* como ferramenta pedagógica inclusiva no ensino de Química, buscando compreender suas contribuições para o engajamento, a socialização e o desenvolvimento conceitual dos alunos.

2. Fundamentação Teórica

A educação inclusiva, sustentada pelos princípios de equidade e justiça social, reconhece que as barreiras à aprendizagem não estão apenas nos indivíduos, mas também nas práticas escolares que não consideram as diferenças (Mantoan, 2003; Brasil, 2008).

No caso dos estudantes com TEA, a inclusão efetiva depende da criação de ambientes estruturados e do uso de metodologias que contemplem a comunicação visual e o apoio à interação social (APA, 2014; Grandin, 2015).

Kowalski (2018) destaca que a previsibilidade, as regras claras e o uso de recursos visuais são fatores fundamentais para que alunos com TEA participem de atividades em grupo e consigam compreender as etapas das tarefas propostas. Dessa forma, adaptar materiais e jogos de ensino não representa apenas um recurso de apoio, mas uma condição para a participação equitativa. Além disso, as interações mediadas pelo professor e pelos colegas contribuem para o desenvolvimento de competências sociais e comunicacionais, ampliando o campo de experiências desses alunos.

Os jogos didáticos têm sido amplamente utilizados como instrumentos de mediação no ensino de Ciências, pois favorecem a aprendizagem ativa e o envolvimento emocional dos alunos com o conteúdo. De acordo com Soares (2013), o jogo, ao incorporar regras, desafios e recompensas simbólicas, estimula a curiosidade e o pensamento crítico, transformando a aprendizagem em uma experiência prazerosa.

No ensino de Química, Borges et al. (2020) e Amaral (2022) apontam que os jogos permitem trabalhar conteúdos abstratos de forma contextualizada, aproximando a linguagem científica da realidade dos alunos. Além disso, os jogos podem promover a cooperação entre os participantes, estimulando a comunicação e a autonomia intelectual. Quando planejados sob princípios de acessibilidade, tornam-se ferramentas poderosas para o ensino inclusivo, pois equilibram a dimensão cognitiva e a dimensão social do aprendizado.

Segundo Vygotsky (1991), o desenvolvimento cognitivo é resultado da interação social e da mediação simbólica. O aprendizado ocorre quando o indivíduo é capaz de internalizar os significados construídos coletivamente, com o apoio de instrumentos e signos culturais. No contexto escolar, o professor atua como mediador, auxiliando o estudante a avançar em sua *zona de desenvolvimento proximal*, isto é, na distância entre o que ele já é capaz de realizar sozinho e aquilo que pode alcançar com apoio.

Aplicada à prática pedagógica inclusiva, essa teoria destaca o papel do professor como facilitador de experiências que ampliem a autonomia do aluno. Os jogos, por sua natureza interativa e simbólica, constituem ferramentas privilegiadas para essa mediação. No caso do *Bingo da Tabela Periódica*, o jogo possibilita que os estudantes aprendam de maneira colaborativa, construindo conhecimento por meio da linguagem e da interação, em um ambiente estruturado e acessível.

A criação de ambientes de aprendizagem que favoreçam a criatividade, o engajamento e a resolução colaborativa de problemas também é discutida por Saavedra (2022), ao defender estratégias pedagógicas transdisciplinares que integrem elementos lúdicos, tecnológicos e colaborativos. Embora seu estudo não trate especificamente do ensino de Ciências, reforça a importância de práticas inovadoras que ampliem a participação ativa dos estudantes.

Nesse sentido, discutir inovação pedagógica torna-se fundamental para compreender o papel dos jogos e atividades estruturadas no contexto de uma prática docente inclusiva.

A necessidade de práticas inovadoras e motivadoras, capazes de romper com metodologias tradicionais, também é apontada por López Melero e Navío (2023), ao evidenciarem que o engajamento discente depende de estratégias pedagógicas contextualizadas e sensíveis às características dos estudantes.

3. Metodologia

A pesquisa desenvolveu-se sob uma abordagem qualitativa, sustentada no paradigma interpretativo, tendo como foco compreender os significados atribuídos por alunos e professores à aplicação do jogo *Bingo da Tabela Periódica* no ensino de Química. O estudo foi realizado em uma escola pública de grande porte localizada no interior da região Sudeste do Brasil, com turmas do primeiro ano do Ensino Médio, totalizando 82 estudantes, dos quais cinco eram identificados pela equipe pedagógica como alunos público-alvo da Educação Especial. Entre eles, havia um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e deficiência intelectual associada, dois com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), um com deficiência intelectual e um com deficiência visual.

A diversidade do grupo participante justificou a escolha metodológica por um recurso que integrasse ludicidade e acessibilidade, garantindo o engajamento e a participação de todos. O *Bingo da Tabela Periódica* foi elaborado a partir de diretrizes adaptadas de Kowalski (2018), Soares (2004) e Kishimoto (2017), priorizando regras simples, organização visual limpa, alta visibilidade, interatividade e design universal. As cartas continham símbolos e nomes de elementos químicos com cores contrastantes e tipografia ampliada, enquanto as perguntas relacionavam os elementos a suas propriedades e usos cotidianos, permitindo que os alunos associassem o conhecimento científico a situações concretas.

A aplicação do jogo ocorreu em dois momentos distintos. No primeiro, foi realizada uma explicação coletiva das regras, acompanhada da exibição do vídeo introdutório de animação produzido para o jogo, que apresentava as instruções de forma ilustrada. Em seguida, os alunos participaram de duas rodadas completas do bingo, com sorteio oral dos elementos e acompanhamento simultâneo por parte do professor titular e das professoras acompanhantes dos alunos da inclusão. Cada sessão durou em média 50 minutos.

As observações foram registradas por meio de diários de campo e complementadas por três instrumentos de coleta:

1. Questionário do professor aplicador (34 questões organizadas em sete categorias: perfil, facilidade de aplicação, engajamento dos alunos, aprendizado percebido, inclusão, dificuldades observadas e sugestões de melhoria);
2. Questionário das professoras acompanhantes (33 questões em estrutura similar, porém com foco na percepção da inclusão e do apoio pedagógico);
3. Questionário dos alunos, com questões fechadas (analisadas por frequência) e abertas (analisadas qualitativamente).

A análise dos dados estruturou-se em duas dimensões complementares: (i) a interpretação das narrativas produzidas pelos participantes da pesquisa — professores, acompanhantes e alunos — e (ii) a avaliação sistemática do jogo *Bingo da Tabela Periódica* em seus aspectos pedagógicos, comunicacionais e interativos. Essa dupla abordagem buscou garantir uma leitura ampla e contextualizada do fenômeno, articulando o discurso dos sujeitos às características intrínsecas do jogo como recurso didático inclusivo.

Para o tratamento das narrativas, adotou-se a Análise de Conteúdo conforme Bardin (2011, 2016), cuja principal finalidade é compreender o sentido das comunicações, indo além da contagem de palavras ou da simples categorização de respostas. Essa técnica permitiu identificar significados, contradições e recorrências discursivas nos relatos, sendo adequada para pesquisas que buscam interpretar dimensões simbólicas do discurso educacional (Puglisi & Franco, 2005).

O processo seguiu as três fases clássicas propostas por Bardin:

1. Pré-análise: Realizou-se uma leitura flutuante e exploratória de todas as respostas obtidas nos questionários e registros observacionais, organizando o corpus em pastas digitais e físicas. Nessa etapa, foi feita a seleção do material relevante, considerando a clareza, a coerência e a representatividade das falas. O objetivo foi construir uma visão panorâmica do conteúdo, permitindo ao mesmo tempo familiaridade com as falas e abertura às categorias emergentes.
2. Exploração do material: Foram definidos os recortes das unidades de registro e de contexto, a partir dos quais os trechos foram codificados. A codificação envolveu a marcação de palavras, frases ou parágrafos com temas recorrentes, como “engajamento”, “regras”, “inclusão”, “interação”, “aprendizado” e “visual”. Em seguida, os trechos codificados foram agrupados em categorias temáticas e subcategorias, combinando um critério a priori (baseado na literatura) com um critério emergente (derivado dos dados). Essa estratégia híbrida, conforme Krippendorff (2013), equilibra o direcionamento teórico com a sensibilidade empírica.
3. Tratamento e interpretação: As categorias resultantes foram sintetizadas e discutidas à luz do referencial teórico. Esse processo permitiu inferências e interpretações sobre o papel do jogo na aprendizagem e inclusão dos alunos. A triangulação entre dados discursivos e observacionais fortaleceu a validade da análise, permitindo confrontar percepções individuais e coletivas.

As categorias finais foram organizadas em três eixos principais:

- Aprendizagem e Conteúdo: compreensão dos conceitos químicos e aplicabilidade dos saberes;
- Engajamento e Dinâmica: motivação, interesse e envolvimento dos alunos;
- Inclusão e Acessibilidade: participação dos alunos PAEE, clareza das instruções, previsibilidade, design e usabilidade.

Paralelamente à análise das narrativas, foi conduzida uma análise documental e observacional do *Bingo da Tabela Periódica*, inspirada em metodologias de avaliação de recursos digitais (Silva et al., 2020). Elaborou-se um checklist analítico, com os seguintes critérios: Acessibilidade; Clareza das instruções; Ade-

quação pedagógica; Interatividade; Feedback imediato; Integração com o conteúdo curricular.

Esse checklist orientou a descrição sistemática das características do jogo e serviu como ferramenta de triangulação com as percepções dos professores e alunos. De acordo com Denzin (2017), a triangulação é essencial para garantir rigor e validade em estudos qualitativos, pois possibilita a confrontação de múltiplas fontes de dados, ampliando a consistência das interpretações.

A triangulação foi operacionalizada em três níveis:

- Nível 1: comparação entre as percepções do professor aplicador e das professoras acompanhantes;
- Nível 2: confronto das narrativas docentes com as respostas e justificativas dos alunos;
- Nível 3: cruzamento entre o discurso dos participantes e a observação direta da pesquisadora.

Essas três dimensões permitiram identificar convergências (como a valorização do engajamento e da inclusão) e dissonâncias (como a dificuldade inicial de leitura das regras por parte de alguns alunos). Na etapa de interpretação integrada, os resultados provenientes das análises discursivas e do checklist foram articulados para gerar inferências fundamentadas sobre o papel do bingo como instrumento pedagógico.

A pesquisadora atuou como observadora participante, registrando expressões, interações, tempos de resposta e comportamentos não verbais dos alunos durante as partidas. Essa observação direta, segundo Bogdan e Biklen (1994), amplia a profundidade contextual da análise e revela nuances invisíveis em dados puramente textuais. No caso do aluno com TEA, por exemplo, o registro de comportamentos não verbais (sorriso, contato visual, permanência em atividade) foi determinante para compreender o impacto da proposta.

Em síntese, a estratégia analítica combinou a profundidade interpretativa da Análise de Conteúdo, a sistematização observacional do checklist e a confiabilidade da triangulação. Essa combinação assegurou uma leitura holística e válida do fenômeno, respeitando tanto os aspectos qualitativos da experiência quanto os indicadores objetivos de acessibilidade e engajamento.

Ao incorporar diferentes perspectivas — professor, acompanhante, aluno e pesquisadora —, o estudo atendeu à recomendação de Bardin (2016) para análise de comunicações complexas, e reafirmou a importância de abordagens integradas na pesquisa educacional contemporânea.

4. Resultados e Discussão

Os jogos foram elaborados por meio do programa *Business Model Canvas*, mais conhecido como Canvas, uma ferramenta bastante útil para quem quer desenvolver artes de todos os tipos, como folders, banners, folhetos, calendários, cartuns, artes em imagens, apresentações, vídeos e, no caso deste projeto, jogos. Tudo depende da imaginação do usuário (CANVA, 2023).

4.1. Jogo “Bingo da Tabela Periódica”

O Bingo é um jogo mundial, muito comum em quermesses, festas juninas, igrejas e cassinos. É muito popular no Brasil, servindo como diversão entre familiares e amigos. No jogo, bolas numeradas dentro de um globo são sorteadas individualmente. Antes de cada partida, o jogador escolhe sua cartela. Quando a partida começa, os números são sorteados, um por um, aleatoriamente, e o jogador deve verificar se eles estão em sua cartela. Caso um número sorteado esteja, o jogador deverá marcá-lo.

Para ganhar, ou seja, bingar, geralmente deve-se preencher por completo uma linha horizontal ou uma linha vertical. Ganha quem completar a cartela totalmente.

O Bingo da Tabela Periódica foi desenvolvido para seguir o modelo de jogo de bingo. As cartelas foram adaptadas para conter as respostas das perguntas. Para isso, foram desenvolvidas 42 cartelas, cada uma podendo ser impressa em uma folha sulfite A4 ou ainda duas cartelas por folha, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Cartela do bingo da Tabela Periódica
Fonte: Elaborado pela autora

No local dos números de uma cartela normal de bingo estão as respostas das perguntas feitas para o jogo. Foram desenvolvidas 70 perguntas, para que assim fosse possível produzir 42 cartelas de bingo. A ideia é que, ao sortear um número na roleta do bingo, ele corresponda ao número da pergunta feita. Abaixo estão alguns exemplos:

O jogo completo está disponível nos APÊNDICES A e B. O jogo contém matérias que abrangem cinco pontos: distribuição eletrônica, camada de valência, tabela periódica, períodos e famílias. Seu objetivo é completar uma linha horizontal ou vertical e, em um segundo momento, completar a cartela.

Recomenda-se que os(as) alunos(as) possuam uma tabela periódica em mãos e uma folha em branco para, primeiramente, anotar as respostas das perguntas e, posteriormente, procurar se sua cartela contém a resposta. Por ser um jogo individual, imagina-se que não haverá espaço para interação, porém espera-se

que os(as) alunos(as) respondam as perguntas interagindo entre si, auxiliando e explicando uns aos outros como chegaram à determinada resposta. Caso nenhum aluno consiga responder, o professor pode mediá-los para que cheguem à resposta correta.

Por ser um jogo de sorte ou azar, o professor deve orientar os(as) alunos(as) que por mais que todos respondam e saibam o conteúdo o vencedor será aquele que, por sorte, completar sua cartela.

Perguntas	Respostas
5 - Estou na família 3A e no 3º período. Quem sou eu?	Al
60 - Estou entre as famílias 3A até 7A. Qual é o subnível que provavelmente terei?	(p)
10 - Estou no grupo dos metais de transição, estou na família 4B e no 4º período. Qual é meu número atômico?	22
20 - Atualmente quantos elementos há na tabela periódica?	118
52 - Estou na família 2A e no período 2, tenho número atômico 4. Qual é meu último subnível, ou seja, a última distribuição eletrônica?	2s ²
79 - Sou chamado de Alumínio e tenho número atômico 13. Em qual família estou?	3A

Quadro 1 – Perguntas e Respostas

Fonte: Elaborado pela autora

4.2. Aprendizagem e conteúdo

A análise das respostas dos alunos e professores revelou que o *Bingo da Tabela Periódica* foi altamente eficaz na fixação dos símbolos e nomes dos elementos, na localização na Tabela Periódica e na compreensão de propriedades básicas. A maioria dos estudantes relatou que o jogo tornou o conteúdo “mais fácil de entender e lembrar”, ao passo que os professores observaram melhora perceptível no desempenho nas atividades seguintes.

Esses resultados confirmam o potencial das metodologias lúdicas como mediadoras da aprendizagem significativa (Brougère, 2002; Kishimoto, 2011), uma vez que o jogo mobiliza raciocínio lógico e permite a repetição dos conceitos de forma prazerosa. Também se observou que a organização visual e as cores facilitaram a identificação dos elementos, sobretudo para alunos com dificuldades de leitura e atenção.

Em termos quantitativos, 64% dos alunos classificaram as cores das cartelas como “muito boas” e 70% avaliaram positivamente o tamanho das letras. Esses índices reforçam a adequação do design e apontam que ajustes futuros podem ampliar ainda mais a acessibilidade — especialmente quanto ao contraste e espaçamento entre células.

4.3. Engajamento e clima de aula

O ambiente da aplicação foi marcado por alta participação e envolvimento emocional positivo. Professores relataram que a atividade “mudou o clima da aula”, tornando-a mais leve, colaborativa e divertida. A maioria dos alunos afirmou que gostaria de jogar novamente, independentemente do resultado obtido, o que demonstra que a ludicidade despertou curiosidade, prazer e motivação intrínseca.

Conforme Del Prette e Del Prette (2017), o jogo didático atua não apenas no plano cognitivo, mas também no desenvolvimento socioemocional, fortalecendo empatia, autocontrole e resiliência diante de frustrações. Alguns alunos relataram incômodo por não vencerem, mas o desejo de continuar participando evidencia a construção de tolerância à frustração e a superação emocional — competências essenciais no contexto escolar inclusivo.

4.4. Inclusão e acessibilidade

A dimensão inclusiva do jogo apresentou resultados expressivos. O estudante com TEA, público-alvo principal da proposta, participou de forma ativa e concentrada durante toda a atividade, demonstrando comportamento calmo, interativo e colaborativo. Os professores acompanhantes relataram que foi “uma das primeiras vezes que o aluno manteve o foco até o final”.

A estrutura previsível do bingo, aliada ao uso de pistas visuais e à mediação das professoras de apoio, proporcionou segurança e compreensão das etapas. Esse resultado confirma a literatura (APA, 2014; Grandin, 2015; Kowalski, 2018), que indica a importância da organização clara e da previsibilidade para alunos com TEA.

Os alunos com TDAH também demonstraram bom desempenho e entusiasmo, embora tenham apresentado maior sensibilidade à frustração em situações de derrota. Já o aluno com deficiência visual relatou satisfação com a experiência, mas dificuldade em acompanhar as rodadas — um ponto que indica a necessidade de adaptações táteis e audiovisuais em futuras versões.

4.5. Percepção dos professores

A análise das respostas do professor aplicador e das professoras acompanhantes revelou percepções complementares. O docente da disciplina reconheceu o jogo como uma estratégia potente para o ensino de Química, destacando o aumento da motivação e a melhora no desempenho dos estudantes. Entretanto, relatou sentir-se “parcialmente despreparado” para lidar com adaptações específicas de alunos com deficiência, o que evidencia a necessidade de formação continuada.

As professoras acompanhantes, por sua vez, enfatizaram que o jogo “possibilitou uma inclusão real”, pois todos os alunos conseguiram participar, interagir e se divertir. Também sugeriram que o professor titular tenha acesso prévio ao material e treinamento prático, garantindo maior fluidez na aplicação.

Essa diferença de percepções entre o professor titular e os apoios revela o papel fundamental da mediação docente. Segundo Vygotsky (1991), é no diálogo e na cooperação que o aluno internaliza significados e avança na zona de desenvolvimento

proximal. O *Bingo da Tabela Periódica*, nesse sentido, atua como um instrumento de mediação simbólica, em que o professor se torna facilitador da aprendizagem e da inclusão.

4.6. Sugestões e melhorias

As principais sugestões levantadas pelos participantes incluíram:

- aumento do tempo de duração do jogo;
- aprimoramento das instruções e do vídeo explicativo;
- uso de premiações simbólicas para reforçar a motivação;
- e ampliação das adaptações para alunos com deficiência visual.

Esses apontamentos são coerentes com o princípio da avaliação formativa e reforçam que o processo de ensino-aprendizagem é dinâmico e passível de aperfeiçoamento contínuo (Bacich, Moran & Trevisani, 2017).

4.7. Análise aprofundada dos resultados

A análise qualitativa das respostas dos professores, acompanhantes e alunos foi estruturada segundo a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2016), com apoio de triangulação de dados, análise descritiva quantitativa e observação participante. Essa combinação permitiu a construção de um retrato integrado do impacto do *Bingo da Tabela Periódica* sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre a promoção da inclusão escolar.

4.7.1. Consolidação das categorias e subcategorias

A partir da leitura flutuante e codificação das respostas abertas, foram delineadas três categorias centrais — *Aprendizagem e Conteúdo, Engajamento e Dinâmica, e Inclusão e Acessibilidade* — subdivididas em oito subcategorias emergentes: *compreensão conceitual, memorização, motivação intrínseca, colaboração entre pares, autonomia do aluno, adequação visual, clareza das regras e mediação docente*. Essa estrutura refletiu a presença de núcleos de sentido recorrentes nas narrativas e possibilitou relacionar as percepções individuais às dimensões pedagógicas do jogo.

O cruzamento dessas categorias com os dados quantitativos revelou tendência positiva em todos os indicadores. As frequências associadas às respostas “Sim” ou “Muito bom” ultrapassaram 70% na maioria das questões de engajamento e satisfação. Já os índices de dificuldade de leitura, compreensão de regras ou cansaço cognitivo permaneceram abaixo de 15%, demonstrando adequação geral do material e da proposta didática.

4.7.2. Triangulação dos dados

A triangulação foi realizada em três níveis. No primeiro, compararam-se as percepções do professor aplicador e das professoras acompanhantes. Houve convergência na avaliação da clareza das regras e na percepção de alto engajamento da turma, mas também dissonâncias quanto ao preparo docente para lidar com alunos PAEE: enquanto o professor titular indicou insegurança em adaptar o material, as acompanhantes afirmaram que o jogo favoreceu a participação de todos.

O segundo nível confrontou os discursos docentes com as respostas dos alunos. Verificou-se correspondência entre a satisfação dos estudantes e a percepção dos professores sobre o aumento do interesse pela disciplina. Contudo, observou-se que alguns alunos com TDAH relataram dificuldade em manter a

atenção até o fim das rodadas, o que coincide com as observações em diário de campo sobre dispersão momentânea — interpretada como parte natural do perfil desses alunos.

No terceiro nível, os dados discursivos foram cruzados com a observação participante. Essa triangulação ampliou a confiabilidade dos achados, pois revelou que o comportamento de foco e interação observado nos alunos com TEA não foi apenas declarado, mas empiricamente confirmado por registros visuais e descritivos feitos pela pesquisadora durante a atividade.

4.7.3. Análise interpretativa segundo Bardin

Seguindo a terceira fase da análise de conteúdo — tratamento e interpretação —, os achados foram articulados com o referencial teórico. Observou-se que o jogo favoreceu a mediação simbólica (Vygotsky, 1991), pois promoveu a construção coletiva de significados, a interação verbal e o uso da linguagem científica em contextos lúdicos. O bingo funcionou como um instrumento mediador que possibilitou ao aluno agir dentro da sua *zona de desenvolvimento proximal*, estimulando autonomia e confiança.

O discurso dos professores destacou a dimensão afetiva e motivacional da proposta, ressaltando que a ludicidade “reduziu a ansiedade” e “facilitou a compreensão dos símbolos”. Esse relato confirma as observações de Grandin (2015), que enfatiza a importância de atividades estruturadas e previsíveis para o sucesso de estudantes com TEA.

Os dados mostraram ainda que a clareza visual do material teve papel essencial na inclusão: 64% dos alunos classificaram as cores como “muito boas” e 70% consideraram o tamanho das letras adequado. Esses elementos dialogam com o design universal para a aprendizagem (DUA) e demonstram que aspectos estéticos e funcionais também mediam a acessibilidade cognitiva.

4.7.4. Interpretação das respostas dos professores

Os professores consideraram o *Bingo da Tabela Periódica* uma ferramenta didática viável, motivadora e interdisciplinar, apontando como vantagens a dinâmica interativa e a integração com o conteúdo curricular. As professoras acompanhantes enfatizaram a “participação espontânea e igualitária” dos alunos com deficiência, descrevendo a atividade como “um momento de convivência genuína”.

No entanto, emergiram críticas construtivas que revelam pontos de aprimoramento: necessidade de formação continuada para o uso de jogos inclusivos e de tempo prévio para leitura e treino do material. Essas observações ecoam Bardin (2016), ao ressaltar que a análise de conteúdo também identifica tensões e contradições que indicam caminhos de evolução metodológica.

4.7.5. Interpretação das respostas dos alunos

A análise das respostas dos alunos evidenciou a aprendizagem significativa (Ausubel, 1982), refletida na capacidade de explicar conceitos com suas próprias palavras após o jogo. Muitos alunos descreveram a experiência como “divertida e diferente”, associando prazer à compreensão dos conteúdos. Esse vínculo afetivo-cognitivo é central nas teorias de motivação intrínseca (Deci & Ryan, 2000).

A categoria “Ganhar ou Perder” mostrou que 76% dos estudantes não associaram o prazer da atividade à vitória, mas à oportunidade de participar — um indicativo de maturidade emocional e cooperação. Essa característica reforça a dimensão ética da ludicidade, segundo Kishimoto (2017), e confirma o

potencial dos jogos inclusivos para promover empatia e colaboração.

4.7.6. Interpretação das observações da pesquisadora

Os registros de observação participante confirmaram as percepções dos docentes e dos alunos. O estudante com autismo manteve atenção contínua, realizou as marcações corretamente e interagiu com colegas, sorrindo em momentos de conquista — indicadores de envolvimento afetivo e compreensão das regras. O aluno com deficiência visual mostrou engajamento auditivo, antecipando respostas com base na escuta.

Essas evidências revelam que o jogo transcendeu a dimensão cognitiva, atuando também sobre aspectos comportamentais e sociais, fundamentais para a inclusão. A observação direta permitiu identificar microinterações (olhares, gestos, expressões) que não emergem nos questionários, mas são decisivas para compreender o impacto pedagógico da proposta.

4.7.7. Síntese geral

De modo geral, os resultados demonstram que o *Bingo da Tabela Periódica* não apenas promoveu a aprendizagem de conceitos químicos, mas também fortaleceu vínculos sociais e emocionais, ao permitir que os alunos se reconhecessem como parte de um grupo cooperativo. O jogo mostrou-se um recurso pedagógico inclusivo, que potencializa a aprendizagem significativa (Ausubel, 1982) e a mediação cultural (Vygotsky, 1991), contribuindo para a construção de uma escola mais equitativa e democrática.

A análise integrada — qualitativa, descritiva e observacional — confirmou que o *Bingo da Tabela Periódica* é um instrumento de mediação pedagógica acessível, significativo e inclusivo. O jogo articula conteúdo e ludicidade, promove cooperação, respeita diferenças e favorece a aprendizagem de conceitos abstratos de forma concreta e participativa.

Do ponto de vista metodológico, a combinação da Análise de Conteúdo de Bardin, da avaliação por checklist e da triangulação entre diferentes sujeitos e fontes elevou a confiabilidade dos resultados e reforçou a consistência teórica da pesquisa. Essa abordagem consolidou o estudo como uma contribuição relevante ao campo do ensino de Ciências na perspectiva inclusiva.

5. Conclusão e Implicações Educacionais

A análise do *Bingo da Tabela Periódica* evidencia que o jogo constitui um recurso pedagógico potente para o ensino de Química, sobretudo por articular ludicidade, mediação docente e inclusão escolar. O estudo revelou que a atividade foi capaz de transformar o ambiente da sala de aula em um espaço mais interativo, participativo e prazeroso, favorecendo a construção de significados científicos a partir da experiência e da cooperação entre pares.

Os resultados demonstraram que o jogo ampliou a compreensão dos conteúdos da Tabela Periódica, estimulando a aprendizagem significativa (Ausubel, 1982) e o protagonismo dos estudantes (Bacich, Moran & Trevisani, 2017). Ao mobilizar raciocínio lógico, observação e memória, os alunos puderam assimilar conceitos complexos de forma concreta e visual. A ludicidade funcionou como um mediador simbólico (Vygotsky, 1991), promovendo envolvimento afetivo e cognitivo e reduzindo a distância entre a abstração teórica e a prática escolar.

A dimensão emocional emergiu como aspecto central da experiência. A alternância entre sentimentos de alegria, ansiedade e frustração durante o jogo apontou para a importância da

mediação afetiva do professor — especialmente em atividades competitivas —, como destacam Del Prette e Del Prette (2017). O fato de a maioria dos alunos declarar que voltaria a jogar, independentemente de vencer, indica a internalização de valores cooperativos e o desenvolvimento da tolerância à frustração, competências essenciais em contextos inclusivos.

Do ponto de vista da inclusão escolar, o *Bingo da Tabela Periódica* mostrou-se acessível a diferentes perfis de alunos, incluindo aqueles com TEA, TDAH, deficiência intelectual e deficiência visual. A previsibilidade das regras, o uso de cores contrastantes e a tipografia ampliada atenderam às necessidades de processamento e leitura desses estudantes, confirmando a eficácia de princípios do Design Universal para a Aprendizagem (DUA) e de estratégias acessíveis já indicadas por Kowalski (2018) e Grandin (2015). O aluno com TEA apresentou foco contínuo e interação espontânea, resultado que comprova a importância de materiais estruturados e previsíveis para esse público.

A mediação pedagógica mostrou-se elemento decisivo para o sucesso da proposta. O professor aplicador e as professoras acompanhantes atuaram de forma colaborativa, evidenciando a relevância do trabalho conjunto entre o docente regente e o profissional da inclusão. Essa parceria potencializou a acessibilidade e garantiu a efetiva participação dos alunos público-alvo da Educação Especial, em consonância com os princípios da *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva* (Brasil, 2008).

Outro ponto relevante foi a constatação de que a aplicação de jogos educativos requer formação docente específica, tanto para o planejamento de atividades lúdicas quanto para o uso de estratégias acessíveis. O professor titular reconheceu sentir-se inseguro diante da adaptação do material, enquanto as docentes da inclusão demonstraram domínio das práticas de mediação, o que reforça a necessidade de investir em formação continuada voltada à inclusão e às tecnologias educacionais (Milan et al., 2024).

Do ponto de vista metodológico, a combinação entre Análise de Conteúdo de Bardin, triangulação de dados e observação participante conferiu robustez e confiabilidade aos resultados. Essa abordagem permitiu compreender não apenas o desempenho cognitivo, mas também as interações afetivas, sociais e comportamentais envolvidas na experiência lúdica.

Em síntese, conclui-se que o *Bingo da Tabela Periódica* representa uma prática pedagógica inovadora, capaz de integrar conteúdos científicos, ludicidade e inclusão de maneira coerente e significativa. O jogo não substitui o ensino formal, mas o renova, tornando-o mais humano, acessível e dialógico.

Recomenda-se, para futuras aplicações, a ampliação do tempo de jogo, o uso do vídeo explicativo como apoio inicial e a adaptação tátil ou sonora para alunos com deficiência visual. Também se sugere a replicação da experiência em outros contextos escolares e com diferentes conteúdos da Química, a fim de consolidar sua eficácia pedagógica e inclusiva.

Em última instância, o *Bingo da Tabela Periódica* reafirma que a aprendizagem é mais efetiva quando o conhecimento é vivenciado — quando o aluno se torna parte ativa do processo, e o professor, mediador sensível das diferenças humanas e das possibilidades do aprender.

Referências

- Amaral, A. (2022). *Inclusão escolar e diversidade: desafios e possibilidades*. Cortez.
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5* (5ª ed.). Artmed.

- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Plátano.
- Bacich, L., Moran, J., & Trevisani, F. (2017). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Bardin, L. (1991). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Brasil. (2008). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. MEC/SEESP.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
- Del Prette, Z. A. P., & Del Prette, A. (2017). *Habilidades sociais e competência social: manual teórico-prático*. Vozes.
- Grandin, T. (2015). *O cérebro autista: pensando através do espectro*. Record.
- Kishimoto, T. M. (2011). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (17ª ed.). Cortez.
- Kishimoto, T. M. (2017). *O jogo e a educação infantil*. Pioneira.
- Kowalski, D. (2018). *Jogos acessíveis e aprendizagem de alunos autistas: design universal e ludicidade no ensino de Ciências*. Autêntica.
- López Melero, A., & Pérez Navio, E. (2023). Tecnología y educación en momentos de cambio. *RIAICES*, 5(1), 41–50.
- Milan, M., et al. (2024). Formação docente e práticas inclusivas no ensino de Ciências. *Revista Práxis Educacional*, 20(3), 58–80.
- Saavedra, D. S. (2022). Estrategia transdisciplinar apoyada en el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) para potenciar el sujeto creativo. *RIAICES*, 4(1), 41–48.
- Soares, M. H. F. B. (2013). *Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química*. Kelps.
- Vygotsky, L. S. (1991). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes.