

## JOGOS LÚDICOS NO ENSINO DE FÍSICA: DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS COLABORATIVAS E COGNITIVAS NO ENSINO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES

*Playful Games In Physics Teaching: Developing Collaborative And Cognitive Skills In Elementary Particle Physics Teaching*

**Francisco Bandeira Amaral Filho** [amaral.filho@ifmt.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Fronteira Oeste* – Pontes e Lacerda

**Sabrina Silva Carara** [sabrina@fisica.ufmt.br]

Universidade Federal de Mato Grosso

**Nelson Barrelo Junior** [nbarrelo@gmail.com]

Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Educação

**Marco Aurélio de Jesus** [marco.aurelio@ifro.edu.br]

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus Ji* – Paraná

**Thiago Queiroz Costa** [thiago.costa@ifpr.edu.br]

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Paraná, *Campus Ivaiporã*

**Genivania Silva Oliveira** [genivania.oliveira@ifmt.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Campo Verde*

*Recebido em: 14/11/2024*

*Aceito em: 20/06/2025*

### Resumo

Este estudo investiga o impacto educacional do jogo "Quem Sou Eu? Com as Partículas Elementares" no ensino de conceitos fundamentais de Física de Partículas para estudantes do ensino médio, com ênfase no desenvolvimento de competências cognitivas e colaborativas. A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Mato Grosso, Brasil, aplicando o jogo em dois modos: iniciante e avançado e utilizando um glossário detalhado que fornecia as características das partículas e as regras de cada modo. Dados quantitativos, obtidos por meio de questionários pré e pós-teste, revelaram uma melhoria significativa na compreensão dos conceitos científicos e no desenvolvimento de habilidades colaborativas. A observação qualitativa indicou que o glossário atuou como um suporte pedagógico essencial, promovendo o raciocínio lógico dos alunos e incentivando a colaboração. A adaptabilidade desta metodologia lúdica sugere um potencial de aplicação em diferentes contextos educacionais, tanto em física quanto em outras ciências, mesmo em ambientes com recursos limitados. Estudos futuros poderiam explorar os efeitos de longo prazo dessa abordagem ativa e avaliar seu impacto em diferentes domínios.

**Palavras-chave:** Jogos Lúdicos; Ensino de Física; Competências Colaborativas; Física de Partículas; Aprendizagem por Níveis.

### Abstract

This study investigates the educational impact of the "Who Am I? With Elementary Particles" game in teaching fundamental concepts of Particle Physics to high school students, with an emphasis on developing cognitive and collaborative skills. The research was conducted at a public school in Mato Grosso, Brazil, applying the game in two modes: beginner and advanced, and utilizing a detailed glossary that provided particle characteristics and game rules for each mode. Quantitative data, obtained through pre- and post-tests, revealed a significant improvement in the understanding of

scientific concepts and in the development of collaborative skills. Qualitative observations indicated that the glossary served as an essential pedagogical support, promoting logical reasoning among students and encouraging collaboration. The adaptability of this playful methodology suggests potential for application in diverse educational contexts, both in physics and in other sciences, even in resource-limited environments. Future studies could explore the long-term effects of this active approach and evaluate its impact across different domains.

**Keywords:** Playful Games; Physics Teaching; Collaborative Skills; Particle Physics; Learning by Levels.

## Introdução

O ensino de tópicos ou conteúdo de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no nível do Ensino Médio apresenta desafios de ser implementado na Educação Básica devido à sua natureza altamente abstrata e distante do cotidiano dos alunos. Conceitos como *quarks*, *léptons*, *bósons* e suas interações no contexto do Modelo Padrão são fundamentais para a compreensão das estruturas da matéria, mas são frequentemente difíceis de serem assimilados pelos estudantes, que possuem pouco ou nenhum contato prévio com esses tópicos (MOREIRA, 2021). A maioria dos currículos tradicionais se concentra em abordagens expositivas e teóricas.

Nos últimos anos, o uso de metodologias ativas tem sido amplamente discutido como uma alternativa eficaz para promover a aprendizagem significativa. Essas metodologias buscam colocar o aluno no centro do processo de ensino, incentivando-o a construir o próprio conhecimento por meio de atividades práticas, interativas e colaborativas (MORAN, 2018). Entre essas metodologias, os jogos lúdicos têm se destacado como uma ferramenta poderosa para criar um ambiente de aprendizagem mais envolvente, permitindo que conceitos abstratos sejam explorados de forma dinâmica e divertida.

Os jogos educativos têm se destacado por promover ambientes de aprendizagem interativos, onde os alunos desenvolvem habilidades críticas como resolução de problemas, raciocínio lógico e comunicação. De acordo com Silva e Oliveira (2018), o uso de atividades lúdicas no ensino de ciências tem potencial para engajar os estudantes, ao mesmo tempo que facilita a compreensão de conteúdos abstratos.

Nesse sentido, a Teoria Sociocultural de Vygotsky (1978) oferece uma base sólida para o uso de jogos como ferramenta pedagógica. Segundo Vygotsky, o conhecimento é construído por meio da interação social e da mediação de ferramentas culturais, como a linguagem e os símbolos. Nesse sentido, os jogos lúdicos proporcionam um espaço onde o aluno pode interagir com seus pares, utilizando o conhecimento prévio e o apoio de recursos didáticos para solucionar problemas e explorar novos conceitos.

Além disso, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982) reforça a importância de conectar novos conceitos à estrutura cognitiva existente do aluno. A utilização de jogos permite que essa conexão seja feita de maneira mais acessível, pois o aluno é levado a relacionar as novas informações com experiências práticas e concretas durante o jogo. Isso é particularmente relevante no ensino de Física de Partículas, onde os conceitos são abstratos e muitas vezes contraintuitivos.

O presente estudo investiga o impacto do uso do jogo "Quem Sou Eu? Com as partículas elementares" como uma ferramenta para o ensino de Física de Partículas no Ensino Médio. O jogo foi aplicado em dois modos distintos: iniciante e avançado, para permitir que os alunos não só compreendessem as propriedades básicas das partículas elementares, mas também fossem capazes de relacionar suas interações e comportamentos em contextos mais complexos. Durante o jogo, os alunos

tiveram acesso a um glossário com as características das partículas e suas interações, o que facilitou o processo de aprendizagem e incentivou o raciocínio lógico.

Essa abordagem visa não apenas melhorar o entendimento dos conceitos científicos, mas também desenvolver competências colaborativas e socioemocionais, que são fundamentais para o desenvolvimento integral dos estudantes. Ao longo da pesquisa, foi avaliada a eficácia do jogo e do glossário como ferramentas pedagógicas, bem como a evolução dos alunos em termos de compreensão dos conceitos de Física de Partículas.

Finalmente, este artigo discute a replicabilidade dessa metodologia em outros contextos educacionais e propõe futuros estudos que explorem a aplicação de jogos lúdicos no ensino de outras disciplinas científicas.

## **Fundamentação Teórica**

Estudos recentes reforçam a importância de metodologias ativas e lúdicas no ensino de ciências. De acordo com Moran (2018), metodologias ativas, como jogos lúdicos, aumenta a participação e interesse dos alunos, além de promover um aprendizado mais significativo. Segundo Huizinga (1996), o jogo desempenha um papel central no desenvolvimento cultural e cognitivo, incentivando a interação e a construção de habilidades sociais.

Além disso, Silva e Oliveira (2018) destacam que jogos educativos são estratégias eficazes para engajar alunos, mesmo em cenários com limitações tecnológicas, destacando o potencial de replicabilidade de metodologias lúdicas em diferentes realidades educacionais.

Essa literatura aponta para a necessidade de mais estudos que investiguem o impacto de jogos lúdicos específicos em conteúdos complexos, como a Física de Partículas, com foco no desenvolvimento de competências além do conteúdo cognitivo.

Este estudo baseia-se em duas teorias principais que fundamentam o uso de jogos lúdicos no ensino de ciências, as quais são:

### **Teoria Sociocultural de Vygotsky (1978)**

A Teoria Sociocultural de Vygotsky propõe que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando mediada por interações sociais. De acordo com Vygotsky, o conhecimento é construído coletivamente por meio de trocas e interações, e o uso de ferramentas culturais, como a linguagem e símbolos, facilita esse processo. No contexto dos jogos lúdicos, os alunos têm a oportunidade de colaborar entre si, trabalhando em equipe para resolver problemas e formular perguntas. Assim, o jogo "Quem Sou Eu? Com as partículas elementares" proporciona um ambiente de aprendizagem social, onde os estudantes constroem o conhecimento de forma conjunta.

### **Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982)**

Segundo Ausubel, o aprendizado significativo ocorre quando o aluno é capaz de relacionar novas informações com o conhecimento pré-existente. Ao utilizar jogos lúdicos, os alunos podem ancorar conceitos abstratos, como as partículas elementares e suas interações, em experiências concretas vivenciadas durante o jogo. Isso facilita a assimilação de conceitos complexos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

Essas duas teorias se complementam ao sustentar a importância de criar um ambiente interativo e social para a construção de novos conhecimentos, o que é particularmente relevante no ensino de tópicos complexos como a Física de Partículas. O jogo "Quem Sou Eu? Com as partículas elementares" explora essas duas abordagens ao integrar colaboração e aprendizagem significativa, proporcionando uma experiência de ensino diferenciada e eficiente para os alunos do ensino médio.

Estudos mais recentes, como o de Marques e Silva (2019) revisaram o impacto das metodologias ativas, incluindo jogos, no ensino de ciências, destacando sua eficácia em conteúdos abstratos, como Física de Partículas, contanto que sejam oferecidas estratégias de apoio pedagógico, como glossários e recursos visuais. Segundo Farias et al. (2019) afirmam que os jogos educativos promovem uma compreensão mais profunda e a retenção de conceitos científicos a longo prazo.

## Metodologia

O estudo foi conduzido em uma Escola pública na cidade de Campo Verde no estado de Mato Grosso, envolvendo duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio, totalizando 39 alunos. A sequência didática foi estruturada em torno do jogo "Quem Sou Eu? Com as partículas elementares", aplicado em dois modos distintos: iniciante e avançado. Em ambos os modos, os alunos utilizaram um glossário detalhado contendo as características das partículas elementares, como carga, massa e interações, cientistas e detectores de partículas. Esse glossário foi fundamental para auxiliar os alunos na formulação de perguntas e no raciocínio durante o jogo, servindo como um recurso pedagógico que facilitou a aprendizagem.

## Modos de Jogo

O jogo "Quem Sou Eu? Com as partículas elementares" foi aplicado em dois modos distintos, permitindo que os alunos progredissem de perguntas mais simples para questões mais complexas, de acordo com seu nível de conhecimento.

### Modo Iniciante

No modo iniciante do jogo, os discentes se organizam em círculo e utilizam um baralho com 50 cartas, divididas em quatro grupos: Quarks/Antiquarks, Léptons/Antiléptons, Bósons/Detectores, e Interações/Pesquisadores/Conceitos Fundamentais. Um jogador, denominado "Protagonista X", retira uma carta e a mantém em segredo. Ele pode consultar o glossário para relembra o conteúdo da carta e então pergunta ao colega à sua direita: "Quem sou eu?". A partir daí, cada participante faz uma pergunta por rodada, com respostas apenas em "sim" ou "não". Ninguém pode tentar adivinhar antes do fim da primeira rodada. Quem errar a resposta após essa fase é temporariamente eliminado, retornando apenas quando outro jogador acerta. Quando a identidade da carta é descoberta, o vencedor marca um ponto e o próximo jogador assume o papel de "Protagonista X". Ao final de seis rodadas, vence quem tiver acumulado mais pontos.

No modo iniciante, os alunos formularam perguntas simples sobre as partículas, focando em características fundamentais, como:

**Carga:** Se a partícula tem carga positiva, negativa ou neutra.

**Massa:** Comparação entre partículas leves, como elétrons, e partículas mais pesadas, como os quarks.

**Classificação:** Se a partícula pertence à família dos *quarks*, *léptons* ou *bósons*.

Este modo serviu como uma introdução para os alunos que ainda estavam se familiarizando com o Modelo Padrão. Eles utilizavam o glossário para encontrar informações básicas sobre cada partícula, facilitando a formulação de perguntas simples e diretas. As perguntas geralmente eram estruturadas de forma a restringir as respostas a "sim" ou "não", permitindo que os alunos eliminassem opções gradualmente até identificar a partícula correta.

### Modo Avançado

No modo avançado do jogo, cada discente retira uma carta do monte sem olhar seu conteúdo e a posiciona em um suporte fixado na própria testa, de forma que apenas os demais jogadores possam ver. O "Protagonista X" faz uma pergunta a cada colega sobre a carta em sua testa, recebendo

respostas apenas em “sim” ou “não”. Ao final da rodada de perguntas, ele tenta adivinhar dizendo: “Eu sou...” seguido do nome da carta. Se acertar, marca um ponto. Após todos os participantes passarem por esse processo, uma nova rodada tem início.

O desafio torna-se maior, pois as perguntas precisavam abordar não apenas as características básicas das partículas, mas também suas interações e o contexto em que elas foram descobertas. O glossário, além de informações sobre as partículas, continha detalhes sobre:

**Interações Fundamentais:** Relações das partículas com as forças fundamentais (força forte, fraca, eletromagnética e gravitacional).

**Cientistas:** Informações sobre os cientistas responsáveis por descobertas importantes na Física de Partículas, como Murray Gell-Mann (*quarks*) e Peter Higgs (*bóson de Higgs*), permitindo que os alunos contextualizassem as descobertas científicas.

**Detectores de Partículas:** Informações sobre os detectores usados em grandes experimentos, como o *Large Hadron Collider (LHC)*, explicando como esses equipamentos são utilizados para observar partículas em colisões de alta energia.

Neste modo, os alunos precisavam utilizar o glossário de maneira mais estratégica, cruzando informações sobre as partículas e suas interações, além de incorporar detalhes sobre os detectores e os cientistas envolvidos nos experimentos. As perguntas eram mais complexas, e a colaboração entre os alunos foi intensificada, com discussões sobre como as partículas interagem em diferentes contextos experimentais.

#### Exemplo de perguntas no modo avançado:

- ✓ "Minha partícula interage pela força forte?"
- ✓ "Ela foi descoberta em experimentos no LHC?"
- ✓ "Está relacionada ao cientista Peter Higgs?"

Essas perguntas exigiam uma maior compreensão não apenas das propriedades das partículas, mas também de como elas se comportam em experimentos e em quais contextos foram descobertas. O modo avançado desafiou os alunos a fazer conexões mais profundas entre os conceitos científicos e os processos experimentais da Física de Partículas.

#### Instrumentos de Avaliação

Para avaliar o impacto do jogo "Quem Sou Eu? Com as "partículas elementares" na compreensão dos alunos sobre Física de Partículas e no desenvolvimento de competências colaborativas, foram utilizados dois instrumentos principais: questionários pré e pós-teste e a observação qualitativa durante a aplicação do jogo.

#### Questionários Pré e Pós-teste

Os questionários foram elaborados com base nos conceitos fundamentais da Física de Partículas, abordando temas como o Modelo Padrão, as propriedades das partículas elementares e suas interações. Esses questionários foram aplicados em dois momentos:

##### Pré-teste

O pré teste foi realizado antes do início do jogo, com o objetivo de medir o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo. As questões abordavam temas como: Identificação de partículas elementares (quarks, léptons e bósons); Características das partículas (carga, massa e interações

fundamentais); Conhecimento sobre cientistas e suas contribuições para a descoberta das partículas; Compreensão básica sobre detectores de partículas, como o LHC.

Sendo assim, as questões aplicadas foram: “Você já ouviu falar em Física de Partículas?”, “Você conhece o Modelo Padrão das Partículas Elementares?”, “Quais dessas partículas apresentadas abaixo você conhece ou já ouviu falar?”, “Um átomo é composto apenas por?”, “O modelo atômico mais atual é?”, “O que é uma partícula elementar?”, “Como são encontradas as partículas elementares?”, “Dê o melhor conceito para os prótons”, “O que são elétrons?”, “Qual a melhor definição para nêutrons?”, “Qual(quais) é(são) a(s) partícula(s) elementar(es) de acordo com o Modelo Padrão?”, “O que é um Quark?”, “O que é um Lépton?” e “O que são Antipartículas?”.

### Pós-teste

Aplicado logo após a conclusão dos modos iniciante e avançado do jogo, para avaliar o quanto os alunos evoluíram em termos de conhecimento. As questões do pós-teste foram similares às do pré-teste.

O objetivo principal dos questionários foi quantificar o avanço no conhecimento dos alunos, medindo o impacto do uso do jogo na compreensão dos conceitos de Física de Partículas. O progresso dos alunos foi avaliado comparando os resultados do pré e pós-teste.

### Observação Qualitativa

Durante a aplicação do jogo, foi realizada uma observação qualitativa, com foco nas interações sociais e no desenvolvimento de competências colaborativas e cognitivas. A observação seguiu os seguintes parâmetros:

- ✓ **Colaboração entre os alunos:** Foi observado como os alunos trabalhavam em equipe para formular perguntas e compartilhar informações, especialmente no modo avançado, onde a articulação entre conceitos exigia maior cooperação.
- ✓ **Engajamento:** O grau de participação dos alunos no jogo foi avaliado, identificando quais alunos assumem papéis mais ativos, formulando perguntas e liderando discussões, e quais alunos precisavam de mais incentivo para participar.
- ✓ **Formulação de perguntas:** Foi dada especial atenção à qualidade das perguntas formuladas pelos alunos. No modo avançado, as perguntas exigiam uma maior articulação de conceitos, e os alunos demonstraram crescente capacidade de formular questões mais complexas à medida que utilizavam o glossário.
- ✓ **Uso do Glossário:** A frequência e a forma como os alunos utilizavam o glossário foram analisadas, verificando se eles recorriam ao glossário para buscar informações complementares e como essas informações eram integradas às perguntas formuladas.

Além disso, observou-se como o jogo influenciava o desenvolvimento de competências como:

- ✓ **Raciocínio lógico:** Evidenciado na construção de perguntas e na capacidade dos alunos de eliminar opções incorretas com base nas respostas obtidas.
- ✓ **Trabalho em equipe:** A dinâmica do grupo, a troca de informações e o suporte mútuo entre os alunos durante o processo de adivinhação das partículas.

A observação qualitativa foi registrada ao longo de todo o processo de aplicação dos modos de jogo, e os dados foram analisados para identificar padrões de comportamento e o desenvolvimento das competências colaborativas ao longo da atividade.

## Resultados e Discussões

Os resultados obtidos com a aplicação do jogo "Quem Sou Eu? Com as Partículas Elementares" foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, permitindo uma visão completa do impacto da metodologia lúdica no ensino de Física de Partículas.

### Resultados Quantitativos

Os dados quantitativos foram obtidos por meio dos questionários pré e pós-teste, que avaliaram o conhecimento dos alunos sobre o Modelo Padrão, as partículas elementares e suas interações. Os resultados indicaram uma evolução significativa no desempenho dos alunos em ambos os modos do jogo.

Durante o pré-teste, os alunos apresentaram um conhecimento limitado sobre os conceitos fundamentais do Modelo Padrão. Apenas 21% dos alunos (12 alunos) conseguiram identificar corretamente os tipos de partículas elementares, enquanto no pós-teste esse número aumentou significativamente para 86% (34 alunos). Questões mais específicas, como a que indagava sobre a carga elétrica das partículas, tiveram 26% de acertos no pré-teste (15 alunos) e subiram para 89% no pós-teste (35 alunos), indicando um avanço substancial na compreensão dos conceitos básicos.

Outro exemplo foi a questão sobre as interações das partículas pela força eletromagnética, onde 18% dos alunos (10 alunos) acertaram no pré-teste, e esse número subiu para 79% (31 alunos) no pós-teste. Para perguntas mais complexas, como a identificação das famílias de partículas (*quarks* ou *léptons*), 32% dos alunos (18 alunos) responderam corretamente no pré-teste, enquanto no pós-teste houve um aumento significativo para 82% (32 alunos). Esse progresso reflete o impacto positivo da metodologia lúdica aplicada, especialmente quando associada ao uso do glossário e à estruturação dos modos de jogo.

### Modo Iniciante

No início da aplicação, os alunos demonstraram um nível relativamente baixo de conhecimento sobre as partículas, com uma média de apenas 20,5% de acerto na questão "Você conhece o Modelo Padrão das Partículas Elementares?" encontrada no pré-teste. Após a aplicação do modo iniciante, que introduziu conceitos básicos sobre carga, massa e classificação das partículas, a média de acertos no pós-teste subiu para 89,7%, mostrando uma evolução substancial no entendimento dos conceitos fundamentais. O modo iniciante foi eficaz em estabelecer uma base sólida, permitindo que os alunos consolidassem suas primeiras noções sobre as partículas elementares.

### Modo Avançado

O modo avançado trouxe desafios mais complexos, exigindo que os alunos integrassem as informações sobre as partículas com suas interações e os experimentos nos quais elas foram observadas. No pré-teste, os alunos tiveram uma média de acertos de 69,2%, o que indica que muitos já possuíam algum conhecimento básico sobre as partículas e suas interações. Contudo, após o jogo, a média de acertos no pós-teste aumentou para 94,4%, demonstrando que o jogo, aliado ao uso do glossário, permitiu que os alunos aprofundassem seu conhecimento sobre as interações entre as partículas e os processos experimentais relacionados. Esse aumento significativo confirma que o modo avançado foi eficaz em promover a compreensão de conceitos mais complexos, ao mesmo tempo em que incentivou uma maior participação colaborativa.

## Resultados Qualitativos

Os resultados qualitativos foram obtidos por meio da observação das interações sociais e colaborativas durante a aplicação dos modos de jogo, com foco especial no comportamento dos alunos enquanto formulavam perguntas e buscavam resolver os desafios.

### Colaboração

Observou-se um aumento significativo na colaboração entre os alunos, especialmente no modo avançado. No início do jogo, alguns alunos assumiam uma postura mais passiva, aguardando respostas de outros colegas. No entanto, conforme o jogo avançava, notou-se uma maior interação entre os alunos, com discussões mais intensas sobre as perguntas formuladas. No modo avançado, onde os desafios eram mais complexos, os alunos precisaram trabalhar de forma mais cooperativa, dividindo responsabilidades e discutindo suas hipóteses em grupo antes de formular as perguntas. Isso resultou em uma dinâmica de trabalho em equipe, onde cada aluno contribuía com uma parte da resolução do problema.

### Engajamento

O grau de participação dos alunos no jogo foi elevado, com grande interesse em formular perguntas e buscar respostas. Durante o jogo, os alunos demonstraram grande interesse em participar ativamente, e o uso do glossário se mostrou essencial para sustentar esse engajamento. Os alunos consultavam o glossário com frequência, tanto para validar suas hipóteses quanto para obter novas informações que os ajudassem a formular perguntas mais precisas. No modo avançado, o uso do glossário foi particularmente importante, pois as perguntas exigiam maior articulação de conceitos, como as interações fundamentais e a relação entre partículas e detectores.

### Evolução Cognitiva

Outro ponto relevante foi a evolução cognitiva dos alunos ao longo do jogo. No início do modo iniciante, as perguntas formuladas eram geralmente muito diretas e focadas em características isoladas das partículas, como carga ou massa. No entanto, ao progredirem para o modo avançado, as perguntas tornaram-se mais complexas e envolviam a correlação entre diferentes conceitos. Por exemplo, os alunos passaram a formular perguntas que exigiam a compreensão não apenas das propriedades da partícula, mas também do contexto em que ela foi observada em experimentos de alta energia, como no LHC. Esse desenvolvimento cognitivo foi facilitado pelo jogo e pelo glossário, que ofereceram suporte contínuo para a construção do conhecimento.

### Uso do Glossário

O glossário da figura 1 foi elaborado e utilizado de forma estratégica pelos alunos, tanto no modo iniciante quanto no avançado. Durante o jogo, os alunos recorrendo ao glossário indicaram uma busca ativa por informações, utilizando o material de apoio para refinar suas perguntas e validar suas hipóteses. No modo avançado, o glossário desempenhou um papel ainda mais crucial, pois as informações sobre cientistas e detectores de partículas permitiram que os alunos fizessem conexões entre os conceitos e o mundo real das pesquisas em Física de Partículas. Essa integração de informações demonstra como o glossário funcionou como uma ferramenta pedagógica eficaz.

**AUTORES**

Francisco Bandeira Amaral Filho  
amaral777@gmail.com

Sabrina Silva Carara  
sabrina@fisica.ufmt.br

**APOIO**

**MNPEF** Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física



**Figura 1:** Glossário e regras do jogo “Quem Sou eu? Com a Partículas Elementares.

Esses resultados qualitativos indicam que o uso do jogo "Quem Sou Eu? Com as Partículas Elementares" promoveu não apenas o aprendizado de conceitos, mas também o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a colaboração, o raciocínio lógico e a comunicação, o que contribuiu para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Os resultados deste estudo sugerem que o jogo "Quem Sou Eu? Com as Partículas Elementares" pode ser uma ferramenta pedagógica promissora para o ensino de conceitos complexos de Física de Partículas. A divisão do jogo em dois modos – iniciante e avançado – parece ter contribuído para que os alunos progredirem gradualmente, possibilitando a consolidação de conhecimentos básicos antes de avançarem para interações mais complexas entre as partículas, o que pode estar em consonância com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982). Além disso, o uso do glossário como apoio pedagógico mostrou-se potencialmente útil para facilitar a formulação de perguntas e a compreensão dos conceitos, embora mais estudos sejam necessários para confirmar sua eficácia em diferentes contextos educacionais.

Outro ponto relevante deste estudo é a replicabilidade da metodologia. A estrutura do jogo, com diferentes níveis de complexidade, e o uso de um glossário adaptado ao conteúdo, podem ser facilmente reproduzidos em outros contextos educacionais. O jogo pode ser aplicado em diferentes turmas e escolas, independentemente do nível de conhecimento prévio dos alunos, e pode ser adaptado para disciplinas como química e biologia, que também envolvem conceitos abstratos e desafiadores. Além disso, a metodologia lúdica pode ser adaptada para diferentes realidades escolares, incluindo escolas com baixa infraestrutura tecnológica, como sugerido por Silva e Oliveira (2018).

Estudos futuros podem explorar como essa abordagem pode ser utilizada em diferentes níveis de ensino e em outras áreas das ciências naturais, ampliando o escopo da aplicação de jogos lúdicos e avaliando seu impacto em termos de retenção de longo prazo dos conceitos ensinados. A replicabilidade desta metodologia abre possibilidades para seu uso em diversas realidades educacionais, reforçando sua validade e aplicabilidade em diferentes contextos.

## Considerações Finais

O presente estudo aponta indícios de que o uso de jogos lúdicos no ensino de Física de Partículas pode contribuir para a melhoria da compreensão dos conceitos e para o desenvolvimento de competências colaborativas e cognitivas. Observou-se que o uso do glossário parece ter favorecido uma mediação mais eficiente do conteúdo, e que os diferentes modos de jogo ofereceram desafios possivelmente compatíveis com os níveis de conhecimento dos alunos. No entanto, é importante

considerar que esses resultados dependem do contexto em que o estudo foi realizado e que investigações adicionais são necessárias para validar e generalizar esses achados.

Este modelo de ensino pode ser replicado em outros contextos educacionais, incluindo disciplinas que também apresentam desafios abstratos, como a química e a biologia. Estudos futuros podem investigar a aplicação de jogos lúdicos em diferentes níveis de ensino e em diferentes realidades escolares, com foco no impacto de longo prazo dessas metodologias no aprendizado dos alunos.

## Referências

AMARAL FILHO, F. B. **Uma Sequência Didática com Auxílio do Lúdico para o Estudo de Física de Partículas no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado Ensino de Física. Universidade Federal de Mato Grosso, 2022.

AUSUBEL, D. P. **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. Grune & Stratton, 1963.

FARIAS, J. A., RODRIGUES, J. R. M., & SILVA, P. C. A. **As casas da física: Um jogo como ferramenta facilitadora no ensino de física**. Scientia Plena, 15(7), 2019.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura**. Perspectiva, 1996.

MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. São Paulo: Editora Contexto, 2018.

MOREIRA, M. A. **Teoria Aprendizagem Significativa: Implicações Pedagógicas**. São Paulo: Editora Contexto, 2021.

OLIVEIRA, C. S., & VASCONCELOS, R. S. **Jogos Lúdicos no Ensino de Ciências: Desenvolvendo Habilidades Cognitivas e Sociais**. Educação em Foco, v.27, p.311-330, 2020.

SILVA, R. M., OLIVEIRA, A. R. **Jogos didáticos como ferramenta para o ensino de ciências**. Experiências em Ensino de Ciências, 13(4), 121-134, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Harvard University Press, 1978.