Interdisciplinaridade de Matemática e Física: contextualização de conceitos através de atividades recreativas

SILVA, Peterson[1]; LODOVIRGE, Jamilly[1]; HILDEBRANT, Jéssica[1]; RODRIGUES, Carlos[1]; ALVES, Marcos[1]

Universidade Estadual de Ponta Grossa – Departamento de Matemática e Estatística[1]

25010501@uepg.br[1]

Palavras-Chave: Física recreativa; Matemática interdisciplinar; Ensino de Física.

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta interdisciplinar voltada ao ensino de Ciências, investigando princípios físicos presentes em atividades recreativas associadas à Matemática. O objetivo principal é analisar como conceitos da Física clássica e da Física moderna podem ser introduzidos de forma lúdica no ambiente escolar. Tomando como objetos de estudo o Cubo Mágico e a cadeira giratória *Spun Chair*, discute-se a relação entre a Teoria dos Grupos, as leis de conservação e o princípio da conservação do momento angular. Conclui-se que a abordagem recreativa contribui para reduzir a abstração das disciplinas, potencializando o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica.

I. Introdução

A interdisciplinaridade entre Física e Matemática tem se mostrado uma estratégia pedagógica eficaz para reduzir a abstração dos conteúdos e aumentar o engajamento dos estudantes. No contexto da Educação Básica, muitos conceitos são apresentados de forma excessivamente teórica e distante da realidade cotidiana, o que pode dificultar a compreensão e a motivação dos alunos. Segundo Piaget (1996), o jogo é essencial para o desenvolvimento das estruturas cognitivas e para a construção do conhecimento científico. Nesse cenário, atividades recreativas e jogos matemáticos surgem como ferramentas didáticas capazes de aproximar conceitos complexos da experiência prática e lúdica.

A Física, enquanto ciência que descreve os fenômenos naturais, encontra terreno fértil em atividades recreativas que envolvem movimento, equilíbrio, rotação, força e simetria. Já a Matemática, com sua linguagem formal e abstrata, fornece a estrutura lógica necessária para compreender e organizar tais fenômenos. Ao unir essas duas áreas

em práticas lúdicas, cria-se um espaço de aprendizagem interdisciplinar que favorece tanto a compreensão conceitual quanto o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Entre os exemplos mais emblemáticos dessa integração estão o Cubo Mágico e a *Spun Chair*. O Cubo Mágico, além de ser um quebra-cabeça matemático baseado na Teoria dos Grupos, envolve princípios físicos como torque, atrito e simetria espacial. Sua manipulação exige coordenação motora e raciocínio lógico, mas também permite discutir como forças e movimentos se relacionam com estruturas geométricas. Já a *Spun Chair*, cadeira giratória de design contemporâneo, ilustra de forma clara o princípio da conservação do momento angular, permitindo que os estudantes visualizem como o corpo em rotação tende a se estabilizar e como pequenas variações de postura alteram o equilíbrio dinâmico.

Fig. 1. Registros das atividades recreativas: (a) alunos do CAIC interagindo com a *Spun Chair*; (b) alunos do ELITE interagindo com o Cubo Mágico; (c) atividade com Cubo Mágico (ELITE); (d) EIMat no Colégio Estadual Polivalente.



Fig. 1. Fonte: Acervo pessoal.

Outras atividades recreativas também podem ser exploradas nesse contexto. O ioiô, por exemplo, evidencia a transformação entre energia potencial e energia cinética, além de introduzir noções de movimento oscilatório. O tangram, tradicional quebra-cabeça geométrico, permite discutir conceitos de área, perímetro e equilíbrio de formas. O kendama, brinquedo japonês, relaciona-se com trajetórias parabólicas e coordenação motora, sendo útil para introduzir noções de movimento projetado. A Matemática recreativa, como explorada por Gardner (2002), demonstra o potencial dos jogos para aproximar conceitos abstratos da prática cotidiana. Assim, este trabalho busca investigar

como princípios físicos podem ser introduzidos de forma lúdica por meio de atividades recreativas matemáticas, destacando o potencial pedagógico dessa abordagem. Pretende-se demonstrar que a utilização de jogos e práticas recreativas não apenas facilita a compreensão de conteúdos abstratos, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, participativo e motivador.

II. Fundamentação Teórica/Materiais e Métodos

O ensino de Ciências na Educação Básica enfrenta o desafio de tornar conteúdos abstratos mais acessíveis e significativos para os estudantes. Nesse contexto, a utilização de atividades recreativas como ferramentas pedagógicas tem se mostrado eficaz na promoção da aprendizagem ativa e interdisciplinar, dialogando com a perspectiva construcionista de Papert (1994). A integração entre Matemática e Física permite explorar conceitos complexos de forma lúdica, favorecendo a construção do conhecimento por meio da experimentação, da curiosidade e da interação direta com os objetos de estudo.

O Cubo Mágico é um exemplo emblemático de objeto recreativo que pode ser analisado sob a ótica da Teoria dos Grupos. Cada movimento realizado no cubo corresponde a uma operação matemática, e o conjunto dessas operações forma uma estrutura algébrica, isto é, um grupo, que pode ser relacionado às simetrias presentes nas leis fundamentais da natureza. Essa abordagem possibilita discutir como a Matemática fornece uma linguagem universal para descrever fenômenos físicos.

Já a *Spun Chair* permite explorar o princípio da conservação do momento angular. Ao girar, o corpo humano interage com a cadeira de modo a evidenciar como a distribuição de massa e a variação da posição dos braços influenciam a velocidade de rotação. Essa experiência prática conecta diretamente a Física clássica ao cotidiano dos estudantes, tornando palpável um conceito que, em sala de aula, poderia parecer excessivamente abstrato. Na *Spun Chair*, o princípio fundamental pode ser expresso por:

$$L = I\omega, \tag{1}$$

em que L representa o momento angular, I o momento de inércia e ω a velocidade angular. Considerando a conservação do momento angular, tem-se:

$$L_i = L_f \Rightarrow I_i\omega_i = I_f\omega_f. \tag{2}$$

Assim, quando o estudante recolhe os braços, o momento de inércia I diminui e a velocidade angular ω aumenta. Esse comportamento pode ser explicado pelas leis clássicas da mecânica (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016). Além da rotação, a estabilidade

da cadeira também pode ser discutida a partir do centro de massa, da base de apoio, da distribuição simétrica e do torque restaurador. Quando o usuário se inclina, a geometria da cadeira gera um torque que tende a conduzi-la novamente para a posição de equilíbrio, evitando que tombe. Esse torque pode ser representado por:

$$\tau = rF\sin(\theta). \tag{3}$$

Dessa forma, a *Spun Chair* não tomba porque sua forma curva e simétrica mantém o centro de massa dentro da base de apoio. Além disso, qualquer inclinação gera um torque restaurador que contribui para estabilizar o movimento. Portanto, ao utilizar objetos recreativos como o Cubo Mágico e a *Spun Chair*, o ensino de Ciências ganha uma dimensão prática e envolvente, reduzindo a distância entre teoria e aplicação.

III. Resultados

A proposta interdisciplinar apresentada buscou integrar fundamentos da Física e da Matemática em um contexto lúdico e experimental, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. Essa abordagem contribui para a superação de dificuldades comuns no ensino das Ciências Exatas, especialmente aquelas relacionadas à abstração conceitual e à falta de conexão entre teoria e prática. A utilização de objetos recreativos permitiu explorar conceitos complexos, como simetria, conservação, rotação, equilíbrio e movimento, de forma acessível e envolvente. A partir dessas atividades, observou-se maior integração conceitual entre princípios matemáticos e fundamentos físicos, evidenciando como a Matemática atua como linguagem para a descrição de fenômenos naturais. Também se destacou a compreensão prática dos conceitos físicos, uma vez que os estudantes puderam manipular os objetos, observar os efeitos e relacioná-los às explicações teóricas. Além disso, verificou-se aumento do engajamento estudantil, com maior motivação, curiosidade científica e participação ativa dos alunos. As atividades também favoreceram o desenvolvimento cognitivo, especialmente no aprimoramento do raciocínio lógico, da capacidade de abstração e da resolução de problemas. Outro resultado importante foi a produção de material didático interdisciplinar, composto por experimentos, jogos e modelos conceituais que podem ser aplicados em diferentes níveis de ensino. Os resultados das atividades evidenciam um aumento expressivo no interesse dos estudantes pelos conceitos matemáticos e físicos explorados por meio dos recursos recreativos. Paralelamente, constatou-se receptividade positiva por parte dos docentes, os quais manifestaram interesse em incorporar tais práticas em suas rotinas pedagógicas. A partir dos relatos coletados, fica

clara a relevância de utilizar ferramentas lúdicas e interativas para contextualizar saberes abstratos na Educação Básica. Essa estratégia permite que os alunos manipulem objetos inicialmente percebidos como complexos, desmistificando a ideia de que a Matemática e a Física são disciplinas herméticas ou distantes do cotidiano.

IV. Conclusões

A análise realizada confirma que a utilização de jogos e atividades recreativas, como o Cubo Mágico e a *Spun Chair*, cumpre papel relevante na redução da abstração das disciplinas de Física e Matemática na Educação Básica. Os resultados práticos evidenciam que a abordagem lúdica e experimental não apenas potencializa o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, mas também promove a internalização de conceitos complexos a partir da observação empírica. Ao consolidar a interdisciplinaridade, a proposta demonstrou como a Matemática atua como linguagem fundamental para a descrição dos fenômenos físicos. Ademais, o engajamento estudantil e o interesse dos professores em adotar essas metodologias em suas próprias salas de aula reforçam o potencial desses materiais didáticos como recursos pedagógicos replicáveis. Alinhada à visão integrada da ciência proposta por Morin (2000), conclui-se que essa estratégia estimula o protagonismo, o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos estudantes, mostrando-se uma alternativa viável e motivadora para tornar os conteúdos científicos mais acessíveis e conectados à realidade escolar.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), ao Departamento de Física e à organização da XXVII Semana da Física – UEPG pela disponibilização do espaço de apresentação e pela oportunidade de troca de experiências. Agradecemos também aos professores que acompanharam este trabalho, aos colegas envolvidos na realização e no desenvolvimento das atividades e a todos que contribuíram para a execução da proposta.

Referências

GARDNER, M. **A Magia dos Números: Jogos e Diversões Matemáticas**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2002.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

PAPERT, S. **A Criança, o Computador e a Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J. **A Psicologia da Criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.