

Investigando as Ciências e a Matemática nos esportes por meio de uma proposta interdisciplinar

Eduarda Bordin*

Scarlett Varela do Amarante

José Arthur Martins

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, Brasil

*Autor correspondente: ebordin1@ucs.br

Recebido: 25 de Novembro de 2024

Revisado: 30 de Novembro de 2024

Aceito: 04 de Dezembro de 2024

Publicado: 20 de Dezembro de 2024

Resumo: O presente artigo descreve uma proposta de intervenção pedagógica interdisciplinar para o nono ano do Ensino Fundamental, integrando os componentes de Matemática e Ciências para explorar a relação entre princípios físicos e estatística em diferentes modalidades esportivas. A proposta se baseia nos pressupostos de Vygotsky para promover a aprendizagem a partir das interações com os pares e mediadas pelo professor e como estratégia didática está amparada na perspectiva denominada momentos interdisciplinares. Neste sentido, a presente proposta pedagógica apresenta situações nas quais os alunos atuam ativamente das atividades e, ao mesmo tempo, compreendem a interdependência entre diferentes matérias escolares. Com essa proposta, portanto, tanto alunos como professores podem construir ambientes de ensino e de aprendizagem explorando temáticas que envolvam situações problematizadoras cuja compreensão perpassa por várias disciplinas que tornam o currículo escolar mais conectado. Os alunos, assim, percebem a importância dos diferentes conhecimentos adquiridos separadamente.

Palavras-chave: Ensino fundamental, interdisciplinaridade, ensino de matemática, ensino de ciências, esportes.

Investigating Science and Mathematics in sports through an interdisciplinary proposal

Abstract: This article describes a proposal for an interdisciplinary pedagogical intervention for the ninth grade of elementary school, integrating the components of Mathematics and Sciences to explore the relationship between physical principles and statistics in different sports. The proposal is based on Vygotsky's assumptions to promote learning through interactions with peers and mediated by the teacher, and as a teaching strategy, it is supported by the perspective called interdisciplinary moments. In this sense, this pedagogical proposal presents situations in which students actively participate in activities and, at the same time, understand the interdependence between different school subjects. With this proposal, therefore, both students and teachers can build teaching and learning environments by exploring themes that involve problematic situations whose understanding permeates several subjects, making the school curriculum more connected. Students, therefore, realize the importance of the different knowledge acquired separately.

Key-words: Elementary education, interdisciplinarity, teaching of mathematics, teaching of science, sports.

Introdução

Esta proposta de intervenção foi elaborada na disciplina de Projetos Interdisciplinares, no curso de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (UCS). A ação será investigar a integração entre Matemática e Ciências, analisar e compreender os fundamentos científicos por trás das atividades esportivas. Os esportes representam um ótimo recurso para associar noções abstratas com suas aplicações práticas, o que

torna a educação mais envolvente e atrativa para os estudantes.

Para a construção dessa proposta, vamos utilizar os pressupostos de Vygotsky [1]. Além disso, vamos trabalhar na perspectiva de Momentos Interdisciplinares [2], para integrar as disciplinas de Matemática e Ciências.

Nesse contexto, a proposta foi elaborada para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, podendo ser desenvolvida em escolas públicas ou particulares, haja visto que não é necessário um investimento financeiro para desenvolver a proposta pedagógica. A atividade irá aliar os objetos de conhecimento previstos na Base Nacional Comum Curricular [3]:

Grandezas Escalares e Vetoriais: representação geométrica de vetores - adição e subtração; Conceitos de movimento: trajetória; movimentos retilíneos; posição e deslocamento; velocidade e aceleração; Forças; Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes; Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos; Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Na próxima apresenta-se os elementos principais do referencial teórico utilizado para construir a proposta de intervenção interdisciplinar.

Fundamentação Teórica

Uma proposta de pesquisa interdisciplinar, na concepção de Lavaqui e Batista [2], consiste na interação de duas ou mais disciplinas. É importante destacar que, na perspectiva interdisciplinar, a proposta de trabalho não deve ser conduzida de forma fragmentada e compartimentada. Essa forma de trabalho deve partir de uma questão problematizadora que englobe todos os componentes curriculares envolvidos [4].

Entre todas as possibilidades de se trabalhar interdisciplinarmente, os “Momentos Interdisciplinares” são os mais viáveis, segundo Lavaqui e Batista [2], de serem aplicados no Ensino de Ciências e Matemática. Nessa forma de trabalho, é possível relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares, sendo inserido em momentos específicos, não sendo necessário a elaboração de um currículo interdisciplinar, podendo promover uma educação científica que prepare o estudante para a formação profissional, aliada a formação integrada e autônoma. Sendo assim, essa proposta de trabalho interdisciplinar irá se embasar nessa concepção.

Partindo do pressuposto de promover uma formação integral e autônoma, essa proposta de trabalho também teve como embasamento a Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Vygotsky [1]. Vygotsky destaca que as oportunidades oferecidas pelo ambiente ao indivíduo são essenciais para sua formação como um sujeito consciente de seu papel na sociedade, capacitando-o, assim, a transformar o contexto em que está inserido [5]. Além disso usaremos a estratégia de aprendizagem ativa denominada aprendizagem baseada em problemas (ABP) [6], para desenvolver as atividades.

Em se tratando da alfabetização científica [7], a ABP é uma abordagem de ensino que considera uma formação crítico-participativa a partir de problemas do cotidiano, valorizando o desenvolvimento do conhecimento e de habilidades em meio às interações sociais. Assim, os estudantes podem solucionar situações e problemas para além da mera aplicação de conhecimentos preestabelecidos, pois são exigidas habilidades de interpretação, análise, avaliação, inferência, explanação e autoavaliação para a resolução de problemas.

Portanto, uma proposta pedagógica interdisciplinar [2], baseada em Vygotsky [1], surge como possibilidade para promover a aprendizagem.

A próxima seção descreve a metodologia a ser utilizada para a implementação proposta de intervenção.

Metodologia

A proposta tem como objetivos: identificar e analisar os princípios físicos da ciência que governam os movimentos em diferentes modalidades esportivas; investigar o uso de métodos estatísticos para analisar dados de desempenho de atletas; desenvolver modelos para otimizar o desempenho de atletas com base em princípios físicos e análise estatística; explorar as aplicações práticas de princípios físicos e análise estatística no treinamento. A seguir serão detalhadas as etapas de intervenção pedagógica.

Apresentação da atividade: Primeiramente será apresentado o problema de pesquisa aos alunos, destacando a importância da Física e da Estatística no contexto esportivo. Os alunos serão convidados a expressarem suas ideias, opiniões e conhecimentos prévios sobre o tema, incentivando a discussão e a curiosidade como parte da aula. Divididos em grupos de 3, os alunos serão orientados a pesquisar sobre diferentes modalidades esportivas, e a partir disso, irão escolher uma modalidade por grupo, a partir das opções fornecidas pelas professoras. As modalidades esportivas que serão disponibilizadas são: basquete, vôlei, futebol e handebol. Caso seja necessário, as professoras poderão incluir outras modalidades esportivas.

Análise de movimento nos esportes: Os alunos irão estudar conceitos de Cinemática como velocidade, aceleração e trajetória, aplicados ao esporte escolhido pelo grupo, por exemplo, se um grupo escolher o basquete poderá fazer a análise da trajetória de um arremesso comparando com uma parábola, ou se escolher futebol, pode investigar sobre a força aplicada no chute e a dinâmica do movimento da bola. Será feita a análise de vídeos dos atletas realizando diferentes movimentos esportivos e a partir disso, devem ser identificados, os princípios físicos envolvidos nesses movimentos. Para haver um melhor entendimento, serão disponibilizados materiais para experimentos simples para demonstrar os princípios físicos na prática e desempenho esportivo, sempre de acordo com o esporte escolhido pelos grupos.

Estatísticas nos esportes: Os alunos irão coletar os dados estatísticos de diferentes esportes. Nessa etapa será realizada a análise de todos os esportes que a professora indicar, como número de gols, cestas, pontos, entre outros. Eles

aplicarão conceitos de probabilidade e estatística descritiva para analisar e interpretar os dados, fazendo gráficos e tirando conclusões.

Projeto interdisciplinar: Os alunos trabalharão em grupos para criar um projeto que integre conceitos de Matemática e Física em um esporte específico (escolhido no começo da proposta de intervenção). Como atividade interdisciplinar, eles irão desenvolver um modelo matemático para prever o resultado de um jogo, analisar a biomecânica de um movimento esportivo ou projetar um equipamento esportivo com base em princípios físicos. Os estudantes irão construir um relatório para apresentação de resultados e irão apresentar para a turma.

Avaliação: A avaliação será feita de forma contínua, considerando a participação dos alunos nas atividades, o entendimento dos conceitos abordados, a qualidade das análises realizadas e a criatividade demonstrada nos projetos interdisciplinares.

A seguir é apresentado o desenvolvimento da proposta interdisciplinar, proposta neste artigo.

Desenvolvimento da proposta

A proposta interdisciplinar foi fundamentada na questão norteadora “Como os princípios físicos das Ciências influenciam os movimentos em diferentes modalidades esportivas e como a Estatística pode ser empregada para analisar e otimizar o desempenho dos atletas?”. Para isso, foram estipulados quatro encontros, totalizando oito períodos de 50 minutos cada.

O Quadro 1 apresenta uma síntese da estrutura do planejamento da proposta de intervenção.

Quadro 1. Organização da proposta de intervenção interdisciplinar.

Encontro	Componentes	Períodos	Duração (min)
1	Matemática	2	100
2	Ciências	2	100
3	Matemática	2	100
4	Ciências	2	100

Os tempos apresentados no Quadro 1 podem ser alterados para se adaptar ao contexto da escola.

A seguir são descritas as atividades a serem desenvolvidas em cada encontro.

Encontro 1 - Matemática

Neste primeiro encontro, inicialmente será apresentado o problema de pesquisa para os estudantes em uma exposição contextualizada. Em seguida, será realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios sobre a temática por meio de um questionário e também com perguntas dos alunos após o questionário. Para finalizar esse primeiro encontro, serão organizados os grupos de trabalho. Cada grupo deverá pesquisar sobre uma modalidade esportiva utilizando o celular

ou notebook e, após realizar a pesquisa, o grupo deverá entregar para a professora uma descrição dessa modalidade esportiva indicando como os conceitos de matemática e física estão presentes.

Encontro 2 - Ciências

Nesse encontro, inicialmente, a professora irá explicar os conceitos sobre Cinemática utilizando os simuladores online do Phet e Em seguida, os estudantes irão analisar vídeos envolvendo modalidades esportivas e os princípios físicos envolvidos. Serão realizados experimentos para demonstrar os conceitos empregados na prática.

Encontro 3 - Matemática

Nesse encontro, os alunos coletarão dados estatísticos de diferentes esportes, como número de gols, cestas, pontos, entre outros. Em seguida, aplicarão conceitos de probabilidade e estatística descritiva para analisar e interpretar os dados, fazendo gráficos e tirando conclusões.

Encontro 4 - Ciências

Para finalizar a proposta, os grupos criarão um projeto (modelo matemático, protótipo, entre outros) que integre conceitos de matemática e física em um esporte específico. Por fim, os grupos construirão um relatório com os resultados obtidos e deverão fazer uma apresentação para os colegas.

Considerações finais

Espera-se que, a partir do desenvolvimento desta proposta interdisciplinar, os estudantes possam compreender os conceitos matemáticos e físicos aplicados nos esportes. Ao analisar dados estatísticos, investigar a relação entre força, movimento e outras grandezas físicas, construir modelos matemáticos, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

É importante ressaltar que a proposta possui um grande potencial de adaptação a diferentes contextos escolares e disciplinas. A flexibilidade na escolha das modalidades esportivas e a possibilidade de integração com outras áreas do conhecimento, como história, geografia, educação física e artes, permitem que os professores personalizem a proposta de acordo com os seus objetivos e recursos disponíveis. Além disso, o uso de tecnologias digitais pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos e facilitar a coleta e análise de dados.

Cabe destacar que essa proposta interdisciplinar não foi aplicada até o presente momento, sendo assim, faz-se necessário estudos empíricos para validar a proposta de intervenção apresentada. Finalmente, este estudo representa um passo importante em direção a um ensino mais contextualizado, significativo e interdisciplinar, ao conectar os conhecimentos teóricos com a prática, a proposta contribui para

uma aprendizagem mais engajadora e duradoura, preparando os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

Agradecimentos

Os autores agradecem os organizadores do XII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão voltados ao Ensino e à Educação e aos revisores pelas sugestões e recomendações para o aprimoramento na redação do artigo.

Referências

- [1] Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- [2] V. Lavaqui, I. L. Batista. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. *Ciência & Educação* [online], vol.13, n. 3, p.399-420, 2007.
- [3] J. C. Martins. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. São Paulo: FDE, 1997. Série Idéias, n. 28, p. 111-122.
- [4] A. M. Menezes, S. C. Cardoso, E. L. Silva. Aprendizagem baseada em Problemas e seu potencial mobilizador de capacidades de pensamento crítico. *Revista Poiésis*, Tubarão/SC, v. 17, n. Especial, p. 120, 138, 2023.
- [5] N. B. Nogueira. *Pedagogia dos Projetos - Uma Jornada Interdisciplinar Rumo ao Desenvolvimento das Múltiplas Inteligências*. SRV Editora LTDA, 2009.
- [6] L. S. Vygotsky. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: L.S. Vygotskyet *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. São Paulo: Ícone/Edusp, 1988.
- [7] L. H. Sasseron. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, v.17 n.especial, p. 49-67, 2015.