

Bento Filho de Sousa Freitas¹¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque

Interdisciplinaridade e o uso do tracker na aprendizagem de conceitos sobre lançamento oblíquo: uma proposta de ensino

Interdisciplinarity and the use of tracker in learning of oblique throwing concepts: a teaching proposal

Resumo. Neste trabalho, destacamos a importância do uso de uma atividade interdisciplinar e a utilização de um software tecnológico, como uma estratégia de ensino diversificado, mediante uma análise investigativa para analisar a possibilidade de ocorrência de uma situação real. Particularmente, propomos uma estratégia de interação social entre alunos e professor, bem como entre os alunos, usando uma atividade experimental para realizar um movimento oblíquo e, posteriormente, analisar suas causas a partir do auxílio do software Tracker em uma aula investigativa. Buscamos discutir essa proposta interdisciplinar de modo a fornecer subsídios aos professores das disciplinas de Física, Matemática e Língua Portuguesa para que possam trabalhar de modo investigativo envolvendo o movimento oblíquo. Acreditamos que a presente proposta pode motivar os professores a trabalharem em conjunto e contribuir para o ensino do movimento oblíquo de uma maneira simples e prazerosa para o aluno, envolvendo o mesmo na construção do seu conhecimento, bem como buscar a diversificação de estratégias metodológicas, a fim de propiciar uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos trabalhados nessa proposta. **Palavras-chave:** Interdisciplinaridade, Movimento oblíquo, Metodologia diversificada.

Abstract. In this paper, we highlight the importance of using an interdisciplinary activity and the use of a technological software as a strategy of diversified education by an investigative analysis to examine the possibility of a real situation occurrence. Particularly, we propose a strategy of social interaction between teacher and students as well as among the students, using an experimental activity to perform an oblique movement and subsequently analyze their causes from the help of the tracker software in a investigative lesson. We intend to discuss this interdisciplinary proposal to provide grants to the Physics, Mathematics and Portuguese Language teachers to they can work in investigative mode involving the oblique movement. We believe that this proposal may motivate the teachers to work together and contribute to teaching the oblique motion in a simple and pleasant way, involving the students in building of their knowledge and seek diversification of methodological strategies in order to provide a more meaningful learning of the contents worked on this proposal. **Keywords:** Interdisciplinary, Oblique motion, Diversified methodology.

Introdução

Com os avanços tecnológicos produzidos pela sociedade atual, ainda encontramos na maioria das escolas brasileiras, um ensino pautado na transmissão do conhecimento por meio dos livros didáticos e descontextualizado da realidade do aluno, sendo que muitas vezes, as ações em sala de aula são focadas no discurso do professor. Nesse sentido, algumas pesquisas têm abordado as dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem dos alunos e apontam para a necessidade de se ultrapassar o ensino excessivamente verbalista no qual somente o professor detém as ações, buscando comprometer mais os alunos com o seu processo de construção de seu conhecimento e destacando a importância do professor como mediador do processo de ensino e de aprendizagem (MONTEIRO et al, 2008; JONASSEN, 1996).

Nesse contexto, o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) e suas orientações complementares destacam como competência “reconhecer o papel da informática na

organização da vida sociocultural e na compreensão da realidade, relacionando o manuseio do computador a casos reais” (BRASIL, p.225, 2002).

Com essa nova reorganização curricular e a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9394/96 que destaca, no art. 35, a importância de um ensino contextualizado e pautado na educação tecnológica articulado com um aprendizado científico na busca de compreender e do fazer ciência (BRASIL, 1996), sendo que esta educação tecnológica é fruto de uma sociedade guiada pelos avanços tecnológicos em que a evolução do computador pode oferecer nas últimas décadas contribuições significativa para diversas áreas do conhecimento.

Assim, o uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pode contribuir para o ensino atual como uma ferramenta metodológica capaz de motivar o aluno e inserindo o mesmo na busca de construção do seu conhecimento.

Além disso, pelo fato de estar presente no contexto social da grande maioria dos alunos, o domínio das potencialidades dos recursos tecnológicos é de profunda importância para o professor, pois apenas o computador ou o recurso tecnológico não garante que as virtudes dos recursos sejam alcançadas no processo de ensino sem que o professor disponha de uma competência metodológica capaz de explorar as possibilidades que as tecnologias podem oferecer, como aborda Monteiro et al (2008).

Nesse sentido, adotaremos a perspectiva Vygotskiana para fundamentar a utilização de um recurso tecnológico denominado Tracker, em um contexto de ensino, que destaca o papel do professor como mediador responsável pela “interação social como condição necessária para a viabilização do processo de ensino e aprendizagem” (GASPAR, 1997).

O Tracker é um software gratuito de aplicação gráfica em Java que permite a analisar vídeos a partir de conceitos Físicos e de grande aplicação no ensino de Física. Nessa perspectiva, o uso dos recursos computacionais aliado a uma estratégia de resolução de problemas pode contribuir significativamente para o ensino de ciências se abordado de uma maneira interdisciplinar, visto que, um ensino interdisciplinar pode ser facilmente explorado a partir de elaboração de um problema. Além disso, um experimento não pode ser visto apenas como uma ferramenta lúdica e sim como uma ferramenta capaz de ser explorada por uma metodologia interdisciplinar para integrar o conhecimento.

A interdisciplinaridade de modo geral, de acordo com a literatura, surge como uma resposta para superar uma visão fragmentada do conhecimento, sendo que essa visão fragmentada teve sua base na teoria comtiana da fragmentação dos saberes. Como destaca Thiesen (2008), a interdisciplinaridade é um movimento contemporâneo que emerge da dialogicidade e da interação das ciências.

Para Japiassú (1976) a interdisciplinaridade, em diferentes campos, seja de pesquisa, de ensino ou de demanda de ordem técnica, pode ser uma ferramenta poderosa para integralizar o conhecimento e apresentar uma proposta para suprir a informação simplista da realidade.

Em convergência com nossas ideias, um ensino pautado na educação tecnológica e abordado de maneira interdisciplinar para a resolução de problemas, fundamentado na epistemologia Vygotskiana, pode apresentar resultados significativos para o ensino de ciências.

Neste trabalho, propomos como estratégia mediadora da interação social entre alunos e professor, bem como entre os alunos, o uso de atividade experimental e a utilização de um

software tecnológico denominado Tracker, para ser utilizado em uma aula investigativa, analisando o movimento oblíquo a partir de uma abordagem interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Física, Matemática e Língua Portuguesa para avaliar a partir de uma investigação a possível ocorrência de um lançamento oblíquo realizado em situação real e como consequência ensinar os conceitos físicos e matemáticos envolvidos em tais lançamentos.

Metodologia

Para a realização dessa proposta, será necessário a disponibilização de nove aulas de 50 minutos em uma turma do 1º ano do ensino médio.

Para tanto, os alunos deverão ser divididos em grupos de trabalho, no máximo cinco alunos por grupo, para analisar e resolver uma situação-problema, bem como testar suas hipóteses referente a uma situação de problema real. Nesse sentido, esta pesquisa será fundamentada na teoria Sociocultural de Vygotsky como condição necessária para a viabilização do processo de ensino e de aprendizagem.

Além disso, Monteiro et al. (2008) definem situações importantes para a ocorrência processo da interação social definida por:

- Definição da situação problema: maneira como os participantes entendem um problema;
- Intersubjetividade: relacionada como os participantes incorporam os símbolos a partir das relações sociais entre participantes da interação social;
- Mediação Semiótica: utilização de mecanismos e símbolos utilizados pela linguagem para a incorporação dos símbolos como condição necessária para a ocorrência da intersubjetividade.

Essa proposta se estabelecerá em um contexto de sala de aula, abordando uma atividade interdisciplinar envolvendo conceitos de Matemática, Física e a disciplina de Língua portuguesa para auxiliar a elaboração de um texto argumentativo e descritivo na investigação e análise de um movimento oblíquo relacionado a caso real. Além disso, será utilizado um aparato experimental para lançar objetos de pouca massa e construído com material de baixo custo e de fácil acesso (Figura 1). Os materiais necessários para a construção do aparato experimental são: pedaços de papelão, transferidor, fita adesiva, dois lápis ou duas canetas, tesoura, elástico e um carrinho de brinquedo com pouca massa.

O movimento oblíquo deverá ser analisado com o auxílio de uma ferramenta tecnológica a partir de um software educacional livre denominado Tracker para analisar o movimento parabólico.

Nesse sentido, para auxiliar os professores no desenvolvimento da proposta, na tabela 1, foi desenvolvido uma sequência metodológica que destaca etapas do desenvolvimento da proposta investigativa.

Assim, desenvolvemos a seguir uma metodologia de plano de ação que servirá como um subsídio para que os professores possam desenvolver a atividade investigativa interdisciplinar em um contexto de sala de aula.



Figura 1A - Materiais a serem utilizados para a construção do experimento.

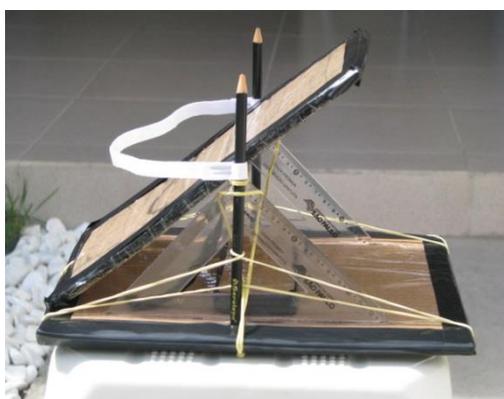


Figura 1B - Aparato experimental para lançar objetos de pouca massa.

Tabela 1 - Sequência Metodológica.

Etapas de desenvolvimento	Plano de Ação	Duração
Etapa 1	Formação de grupos, apresentação do vídeo e informações da proposta a ser desenvolvida.	1 aula de 50 minutos
Etapa 2	Estudo da equação do 2º grau.	2 aulas de 50 minutos
Etapa 3	Estudo das forças existentes no movimento oblíquo	3 aulas de 50 minutos
Etapa 4	Construção de aparato experimental.	4 aulas de 50 minutos
Etapa 5	Gravação do vídeo de um objeto.	5 aulas de 50 minutos
Etapa 6	Análise do vídeo gravado utilizando o software tracker	6 aulas de 50 minutos
Etapa 7	Análise do vídeo gravado utilizando o software tracker	7 aulas de 50 minutos
Etapa 8	Construção do texto argumentativo e descritivo	8 aulas de 50 minutos
Etapa 9	Apresentação das questões por cada grupo.	9 aulas de 50 minutos

Plano de ação em sala de aula

Muitas pesquisas relatam a necessidade de abordar propostas interdisciplinares na sala de aula, no entanto, poucos são as pesquisas que oferecem subsídios para que os professores possam trabalhar com a proposta interdisciplinar de modo a viabilizar o processo de ensino e de aprendizagem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), o ensino interdisciplinar deve levar o aluno a analisar dados, argumentar, refletir e tirar conclusões, a fim de que se desenvolvam competências e habilidades que promovam a interpretação crítica de problemas reais, objetivos esses que podem ser alcançados mediante a experimentação e o trabalho em grupo (VYGOTSKY, 2001).

Assim, a proposta do presente trabalho é fornecer subsídio aos professores que possam trabalhar com o conceito de movimento oblíquo analisado a partir de um problema real e abordado com uma metodologia interdisciplinar.

O professor pode dar início a essa atividade levantando as concepções prévias dos alunos acerca do conceito referente ao movimento oblíquo, questionando os alunos para que forneça exemplos de situação em que esse tipo de movimento é observado no dia a dia. Para contextualizar o tema a ser abordado e motivar o aluno na participação da proposta, pode-se apresentar um vídeo encontrado na internet acessando o link <https://www.youtube.com/watch?v=kY702ggZzlU> e, após assistir o vídeo, utilizar como questões norteadoras as seguintes perguntas “Será que esse vídeo é verdadeiro? É possível determinar com precisão a posição de alcance de qualquer objeto lançado? A ciência consegue explicar esse fato ocorrido? Podemos dizer que essa situação é realizável?”

Dessa forma, para o início da Etapa 1, o professor deverá separar os alunos em grupos e informá-los que para responder essas questões eles irão realizar uma atividade experimental em uma das nove aulas disponibilizadas para a realização da atividade investigativa e contar com a participação dos professores das disciplinas de Matemática e Física, sendo que na Etapa 8, os alunos poderão solicitar o responsável pela disciplina de Língua Portuguesa para elaborar um texto argumentativo para apresentar as conclusões e opiniões dos grupos referentes as questões norteadoras. Além disso, o texto argumentativo poderá ser utilizado pelos professores para avaliar a exposição dos conceitos científicos expresso por cada aluno participante do grupo.

Na sequência, no desenvolvimento da etapa 2, o professor de Matemática deverá abordar os conceitos referentes à equação do 2º grau, destacando a determinação das raízes da equação, bem como a construção do gráfico e interpretação do mesmo, além disso, deverá apresentar situações em que os alunos possam relacionar o movimento parabólico com um movimento oblíquo.

Após desenvolver os conceitos relativos à equação do 2º e sua construção gráfica, na etapa 3, o professor da disciplina de Física deverá abordar os conceitos relacionados com as forças que atuam no corpo durante um movimento oblíquo, destacando as diferentes forças que influenciam no movimento do corpo.

A etapa seguinte esta relacionando com a construção do aparato experimental para lançar objetos de pouca massa e construído com material de fácil acesso e de baixo custo, no entanto, caso o professor apresente alguma dificuldade para construir o experimento proposto, poderá deixar a critério do aluno desenvolver outro aparato experimental para lançar objetos de

pouca massa utilizando os materiais relacionados na metodologia para a construção do experimento.

Após construir o aparato experimental, na etapa 5 refere-se a execução de uma videogravação do lançamento de um objeto de pouca massa, para ser analisada o movimento parabólico com o auxílio do software computacional denominado Tracker na etapa 6 e 7.

Na etapa final, o professor da disciplina de Língua Portuguesa poderá auxiliar os alunos na construção do texto argumentativo e descritivo abordando as questões propostas inicialmente.

Assim, para finalizar a proposta investigativa, os grupos deverão apresentar suas conclusões referentes às questões norteadoras em uma apresentação.

Sendo assim, os professores das disciplinas de Física e Matemática podem avaliar as aprendizagens dos alunos de acordo com as exposições dos conceitos físicos e matemáticos expresso pelo aluno durante a apresentação do trabalho investigativo do grupo, bem como avaliar os conceitos científicos aprendidos durante a proposta investigativa. Além disso, o professor da disciplina de Língua Portuguesa poderá avaliar a argumentação e a escrita dos alunos no desenvolvimento do texto argumentativo.

Algumas Considerações

Acreditamos que a presente proposta pode motivar os professores para trabalhar e desenvolver atividades interdisciplinares, buscando a diversificação de estratégias metodológicas, a fim de propiciar uma aprendizagem mais significativa para o aluno no estudo do movimento oblíquo, bem como capaz de envolver o aluno na busca de construção de seu conhecimento de uma forma ativa, propiciando uma aprendizagem mais significativa. Além disso, com o desenvolvimento das etapas de investigação, espera-se que os alunos possam integralizar o conhecimento, relacionando os conteúdos matemáticos e físicos na busca do entendimento das ações envolvendo movimento oblíquo, relacionando a equação do 2º grau com o movimento oblíquo e compreendendo os conceitos físicos da variável força que atuam no corpo.

No entanto, para o maior envolvimento dos alunos na proposta investigativa, torna-se fundamental a articulação dos professores das disciplinas de Física, Matemática e Língua Portuguesa com a respectiva proposta, pois a interdisciplinaridade é uma poderosa ferramenta a ser explorada no processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, a utilização dos recursos multimídias pode ser um aliado interessante na diversificação de metodologias de ensino, pois pode motivar os alunos na busca do querer aprender e pode otimizar o tempo de aprendizagem, sendo uma ferramenta que pode auxiliar o professor no processo de ensino, contudo, é importante que o professor compreenda as reais potencialidades que tais recursos podem oferecer.

Nessa proposta, o uso de atividade experimental como estratégia mediadora da interação social entre alunos e professores, bem como uma metodologia interdisciplinar, pode viabilizar o interesse e a motivação dos alunos em atuarem de forma ativa no decorrer das aulas. Nessa interação, a exploração de suas concepções prévias é fundamental para que o professor possa trabalhar a partir dessas concepções, dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), por meio de questões que possam orientar o raciocínio dos alunos.

É importante destacar que a atividade experimental, bem como quaisquer estratégia de ensino, por si mesmas, não conseguem produzir contextos de aprendizagem sendo fundamental o papel do professor como mediador. Para tanto, é fundamental que o professor as utilize de forma a propiciar que os conteúdos sejam abordados por meio da interação social.

Referências bibliográficas

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases, resolução nº 9394/96*. Brasília, 1996.

BRASIL, *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Ministério da Educação e do Desporto e Conselho Nacional de Educação, Resolução CEB/CNE, Nº 3, de 26 de junho de 1998.

BRASIL. Parâmetro Curricular Nacional do Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, Códigos e Suas Tecnologias. *MEC-SEMTEC*, 2002.

GASPAR, A. Cinquenta Anos de Ensino de Física: Muitos Equívocos, Alguns Acertos e a Necessidade do Resgate do Papel do Professor. In: XV ENCONTRO DE FÍSICOS DO NORTE E NORDESTE, Natal. *Anais do XV EFNNE*, Natal, p.1-13. 1997.

JAPIASSÚ, H. Interdisciplinaridade e Patologia do Saber. Rio de Janeiro: *Imago*, 1976.

JONASSEN, D. O uso das novas tecnologias na educação à distância e a aprendizagem construtivista. *Em Aberto*, v.70, abr./jun. 1996.

KARAM, R. A. S., PIETROCOLA, M. Habilidades Técnicas Versus Habilidade Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturantes do Pensamento Físico. *Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v.2, n.2, p.181-205, jul. 2009.

MONTEIRO, M. A. A. GERMANO, J. S. E. MONTEIRO, I. C. C. A Utilização de Recursos Multimídias em Aulas de Física a Partir do Referencial de Vygotsky. In: *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Curitiba. 2008.

THIESEN, J. Da S. A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo Ensino-Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, nº 39 set/dez, 2008.

WEIGERT, C. VILLANI, A. FREITAS, D. A Interdisciplinaridade e o Trabalho Coletivo: Análise de um Planejamento Interdisciplinar. *Ciência e Educação*, v.11, n.1, p.145-164, 2005.

Autor:

¹ Bento Filho de Sousa Freitas; Mestre em Educação; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque, Rod. Prefeito Quintino de Lima, 2100 - Paisagem Colonial - São Roque – SP; bento.freitas@ifsp.edu.br.

Este artigo:
Recebido em: 09/2019
Aceito em: 10/2019

Como citar este artigo:

FREITAS, Bento Filho de Sousa. Interdisciplinaridade e o uso do tracker na aprendizagem de conceitos sobre lançamento oblíquo: uma proposta de ensino. *Scientia Vitae*, v.8, n.26, p. 17-24, out./dez. 2019.