

Uma Proposta de Ação Interdisciplinar Sobre Densidade no Ensino Fundamental

Daniela Fracasso¹, Josiana de Góes Pedroso Terres², Júlia Giacomet Thomazoni³ e José Arthur Martins⁴

Resumo

Os avanços científicos e tecnológicos acarretam transformações na sociedade e, conseqüentemente, geram necessidades de mudanças à prática educativa. Para que os alunos possam potencializar o desenvolvimento de competências e habilidades, são necessárias práticas educativas interdisciplinares para que os estudantes se desenvolvam integralmente e aprendam de forma significativa. Dessa forma, esta ação interdisciplinar foi elaborada nas disciplinas de Experimentação em Ensino de Ciências e Matemática e de Projetos Interdisciplinares do curso de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul (UCS), para aplicação em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental. A ação interdisciplinar proposta é baseada nas Unidades Didáticas Integradas e conta com onze momentos distintos para trabalhar os conceitos de densidade, tendo como objetivo a melhor compreensão desta vasta concepção e as possíveis provocações desencadeadas a partir de uma situação problema. A proposta aqui descrita é uma orientação e um ponto de partida para diversificar os métodos de ensino visando c. Desse modo, é necessário que os alunos desenvolvam habilidades e competências para o seu futuro através de aprendizagens significativas.

Palavras-chave

Interdisciplinaridade; Densidade; Ensino de Ciências; Unidades Didáticas Integradas; Aprendizagem Significativa.

An Interdisciplinary Proposal About Density in Middle School

Abstract

Scientific and technological advances lead to transformations in society and, consequently, generate needs for changes in educational practice. In order for students to enhance skills and abilities aimed at the exercise of citizenship, interdisciplinary educational practices are necessary so that students can develop themselves integrally and have meaningful learning. Thus, this interdisciplinary action was developed in the disciplines of Experimentation in Science and Mathematics Teaching and Interdisciplinary Projects in the professional master's degree course in Science and Mathematics Teaching at the University of Caxias do Sul (UCS), to be applied to 6th grade classes in Elementary School. This work is based on the didactic units and counts with eleven distinct moments to work the concepts of density, having the goal of better understanding of this vast conception and the possible provocations triggered from a problem situation. The proposal is about an orientation from the bottom line to the innovation of the teaching methods so they keep up with the constant evolution of society. Therefore, it is necessary that the students develop skills and abilities for their future through meaningful learning.

Keywords

Interdisciplinarity; Density; Science Teaching; Integrated Didactic Unities; Meaningful Learning.

I. INTRODUÇÃO

Os avanços científicos e tecnológicos acarretam transformações na sociedade e, conseqüentemente, geram necessidades de mudanças à prática educativa. É preciso, neste contexto, promover uma educação voltada ao preparo dos educandos para o exercício pleno da cidadania, ou seja, que possam participar de forma a compreender essas transformações, propor soluções e agir conscientemente na sociedade. Para isso, a adoção de práticas interdisciplinares na

escola pode ser um caminho para promover a educação integral do educando.

Segundo Pombo [1], há um grande paradoxo em como fazer e o que é realmente a interdisciplinaridade. A autora enfatiza que só haverá uma ação interdisciplinar quando formos capazes de partilhar nosso pequeno domínio do saber, e termos a coragem necessária para nos aventurarmos em um campo, em que ninguém é proprietário exclusivo.

Para Lavaqui e Batista [2] na literatura, o entendimento sobre interdisciplinaridade, principalmente o escolar, apresenta diferentes e variadas concepções no que diz respeito

¹CETEC Fundamental - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; ²EMEF Bento Gonçalves da Silva, Caxias do Sul, RS; ³Colégio Murialdo, Caxias do Sul, RS; ⁴Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS
E-mail: dfracasso@ucs.br, jgpedros@ucs.br, jgiacommet1@ucs.br, jamartin@ucs.br

à epistemologia e implementações pedagógicas. Além disso, a concepção de disciplina escolar é diferente da concepção de disciplina científica, e os objetivos da disciplina escolar também o são.

Ainda segundo estes autores [2], uma das formas de conceber a ação interdisciplinar é visualizá-la como uma prática educativa relacional, que possibilita ligações de complementaridade e integração entre aprendizagens e saberes.

Para Lenoir [3], a interdisciplinaridade curricular deve excluir toda a tendência à hierarquização dominante, e requerer a colaboração das disciplinas, em termos de igualdade, complementaridade e interdependência quanto às contribuições que podem dar, e que devem existir em um processo de formação.

Diante da relevância destas constatações, elaborou-se esta proposta de ação interdisciplinar nas disciplinas de Experimentação em Ensino de Ciências e Matemática e de Projetos Interdisciplinares do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Esta ação interdisciplinar foi pensada para a aplicação em turmas dos 6º anos do Ensino Fundamental, envolvendo as disciplinas de Ciências da Natureza, Matemática, Português e Tecnologias Digitais, utilizando o conceito de densidade entre líquidos, como tema norteador do trabalho.

O objetivo geral foi o de proporcionar aos alunos meios para que compreendam o conceito de densidade e suas implicações, identificando as propriedades físicas, e a forma básica para calcular a densidade, concluindo que diferentes líquidos podem ter densidades distintas.

No texto que segue serão apresentadas algumas considerações sobre a interdisciplinaridade, a metodologia e o desenvolvimento proposto para esta ação pedagógica interdisciplinar.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Fazenda [4] a interdisciplinaridade pauta-se em uma ação em movimento, tendo a ambiguidade como pressuposto. Para a autora, a interdisciplinaridade na educação favorece novas formas de aproximação da realidade social, e novas leituras socioculturais das comunidades humanas.

Além disso, na interdisciplinaridade não pretende-se anular a contribuição de cada ciência em particular, mas sim impedir que determinada ciência se sobreponha, em detrimento das demais [4].

Para Batista e Salvi [5] a interdisciplinaridade é vista como uma prática possível de ser implementada, um caminho metodológico que propicia um diálogo entre os saberes, integrando conhecimentos, superando a propriedade da fragmentação de conteúdos, que podem preparar o aluno para a interpretação e ação sobre sua realidade.

De maneira genérica, pensar em uma ação interdisciplinar escolar significa dialogar entre os saberes dispostos de maneira fragmentada de uma forma compartilhada. Consiste na integração dos objetos de estudos de forma a compartilhar os significados de cada disciplina, interligando os conhecimentos que antes seriam adquiridos individualmente.

De acordo com Klein [6], não existe uma pedagogia interdisciplinar única, ainda que existam professores com pedagogias inovadoras, que dialoguem com a comunidade.

Existem diferentes formas de praticar ações interdisciplinares, como por exemplo as ilhas interdisciplinares de racionalidade, os momentos interdisciplinares e as Unidades Didáticas Integradas, utilizadas nessa proposta.

As unidades didáticas integradas podem ser aplicadas em qualquer nível educacional e unem um determinado número de disciplinas para resolver uma situação problema específica.

Santomé (1998 apud Lavaqui e Batista [2]) apresenta a proposta de prática interdisciplinar pautada na construção coletiva de unidades didáticas integradas, sendo essa trabalhada com um determinado número de disciplinas ou áreas do conhecimento, elaborando assim uma unidade temática em torno de uma situação problema. Essa proposta exige uma contribuição de diferentes saberes em um intervalo de tempo relativamente curto.

Segundo Lavaqui e Batista [2], “uma unidade didática integrada não pretende eliminar ou diminuir a importância das disciplinas, mas busca promover um entendimento dos conteúdos disciplinares em uma perspectiva mais ampla” (p. 408).

Na visão de Santomé (1998 apud Lavaqui e Batista [2]) a elaboração dessas unidades pode ser descrita nos seguintes passos:

1. Diagnóstico prévio;
2. Determinação das metas educacionais;
3. Seleção do tópico a pesquisar;
4. Elaboração de um plano de pesquisa;
5. Seleção de recursos e estratégias didáticas;
6. Avaliação dos estudantes e da unidade didática.

Na proposta de ação interdisciplinar escolar de Santomé, as Unidades Didáticas Integradas, as disciplinas continuam com o seu lugar no currículo e as unidades seriam utilizadas à medida que a situação problema exigisse a pluralidade de conhecimentos de forma articulada com as disciplinas que participam das unidades.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC [7], por sua vez, também propõe superar a fragmentação das disciplinas de forma a garantir uma educação mais integral. Neste sentido, a abordagem interdisciplinar nos curriculares escolares é fortemente indicada na BNCC e recomendada como um recurso pedagógico importante para promover o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes. Portanto, é recomendado aos professores da Educação Básica proporem ações interdisciplinares em suas disciplinas como uma forma de buscar o diálogo e a integração entre os diferentes saberes escolares.

III. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

As estratégias de ensino adotadas para esta proposta, nos momentos interdisciplinares, são o laboratório investigativo, no qual o professor passa a ser mediador e os alunos constroem seus conhecimentos de forma compartilhada e coletiva. Através do levantamento de hipóteses, de ação e da

observação, os alunos são capazes de concluir a respeito de conceitos e fenômenos observados [8].

Além disso, será utilizado o estudo dirigido em que os alunos realizarão estudos ou atividades sob orientação do professor, aulas expositivas e dialogadas, a produção de mapa conceitual, a apresentação dos trabalhos através de um simpósio e a realização de um diário de bordo.

As estratégias serão utilizadas ao longo da proposta, aparecendo em mais de um momento e de maneira ordenada ao desenvolvimento do conhecimento.

IV. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

Nesta ação interdisciplinar, pensada para a aplicação em turmas dos 6º anos do Ensino Fundamental, foi elaborada uma sequência de Unidades Didáticas Integradas, compostas por onze encontros, descritos a seguir:

Primeiro encontro: Realização de Experimento e Testagens

- **Componente curricular:** Ciências
- **Tempo de duração:** 1 período de 50 minutos.
- **Objetivos de aprendizagem:** Realizar experimentos sobre densidade, anotando observações e resultados; pesquisar o conceito de densidade e suas implicações; realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo;
- **Recursos didáticos:** Um frasco transparente, para comportar a mistura de líquidos; Copos descartáveis, colheres; Água, sal, corantes alimentícios de diferentes cores, azeite, álcool, leite, mel. Diário de Bordo.
- **Estratégias de ensino:** O professor de ciências irá utilizar a estratégia Laboratório Investigativo e diário de bordo. Proporá aos estudantes o seguinte desafio: Será que todos os líquidos se misturam? Será que podemos empilhar líquidos como se fossem pratos? Em seguida, o professor dividirá os estudantes em grupos. Sobre a mesa deixará os materiais para os experimentos. Os estudantes deverão executar o experimento da forma que acharem mais adequado, anotando os passos em uma folha fornecida pelo professor. Como tarefa de casa, os estudantes terão uma semana para realizar três desafios: montar a maior torre de líquidos que conseguirem, e levar o resultado para mostrar ao seu professor; Pesquisar: Por que conseguimos empilhar alguns líquidos? Fazer o experimento arco-íris de gelatina; Pesquisar: Porque a gelatina mais açucarada fica abaixo da menos açucarada. Os alunos devem anotar tudo no Diário de Bordo e fotografar todas as partes do procedimento. As fotos e anotações serão utilizadas para a construção do material de apresentação dos resultados.
- **Avaliação:** em todos os encontros serão avaliados os objetivos atitudinais dos alunos, além de comprometimento, quais os caminhos percorridos, e se as anotações feitas são coerentes com o experimento;

Segundo encontro: Construção de Tabelas de Densidade

- **Componente curricular:** Matemática e Tecnologias Digitais
- **Tempo de duração:** 2 períodos de 50 minutos.
- **Objetivos de aprendizagem:** Divulgar resultados de

pesquisas, a partir de apresentações orais; construir tabelas, com os dados pesquisados; realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo;

- **Recursos didáticos:** Computadores ou tablets. Diário de Bordo.
- **Estratégias de ensino:** Aula expositiva dialogada com construção de recursos visuais e diário de bordo. Após uma semana em que os alunos devem ter concluído a pesquisa e os dois desafios em casa, o professor de matemática pede aos grupos que relatem brevemente o que descobriram. Em seguida, a partir do conceito de densidade, os grupos irão pesquisar e elaborar tabelas, com a densidade em ordem crescente ou decrescente, do maior número de materiais que encontrarem o respectivo valor. Essas tabelas serão construídas no laboratório de informática, para serem usadas na apresentação final. Todas as atividades devem ser registradas no diário de bordo.
- **Avaliação:** Na apresentação da tarefa de casa, o professor irá observar se os alunos trouxeram as anotações e fotos do que foi realizado, pesquisaram sobre o conceito e as características da densidade, e se conseguiram executar um experimento com mais líquidos empilhados do que o proposto em aula. Na elaboração das tabelas sobre densidade, o professor irá observar se os alunos realizaram uma boa pesquisa com dados adequados, e se conseguiram construir a tabela utilizando os dados pesquisados.

Terceiro encontro: Análise dos Resultados do Desafio

- **Componente curricular:** Língua Portuguesa
- **Tempo de duração:** 1 período de 50 minutos.
- **Objetivos de aprendizagem:** Sintetizar os resultados, em forma de tópicos, visando posterior apresentação oral; realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo;
- **Recursos didáticos:** Caderno, material para escrita. Diário de Bordo.
- **Estratégias de ensino:** Aula expositiva dialogada e diário de bordo. Na aula de português, os grupos devem organizar os resultados dos desafios que realizaram em casa, em forma de tópicos, para posteriormente colocarem os dados em slides, que serão utilizados para uma apresentação oral sobre o trabalho. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- **Avaliação:** O professor deverá observar se os alunos conseguiram sintetizar os resultados em tópicos, para construir a apresentação oral.

Quarto encontro: Construção de um Mapa Mental

- **Componente curricular:** Tecnologias Digitais e Língua Portuguesa
- **Tempo de duração:** 1 período de 50 minutos.
- **Objetivos de aprendizagem:** Produzir mapa mental, sintetizando os conhecimentos já construídos; Realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo;
- **Recursos didáticos:** Computadores ou tablets. Diário de Bordo.
- **Estratégias de ensino:** Mapa mental e diário de bordo. No Laboratório de Informática, os grupos deverão

construir um mapa mental dos conceitos e fenômenos observados nos experimentos e cálculos. O objetivo é que os alunos percebam a relevância e o significado dos conceitos de densidade que estão sendo estudados. O mapa deverá ser impresso e colado no diário de bordo.

- Avaliação: O professor observará se os alunos conseguiram criar um mapa mental coerente, e consistente, com informações relevantes sobre o que já foi estudado, e se utilizaram adequadamente as tecnologias digitais para este fim.

Quinto encontro: Construção da Apresentação Final

- Componente curricular: Tecnologias Digitais e Língua Portuguesa.
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos.
- Objetivos de aprendizagem: Organizar os dados e informações pesquisados em slides de produção: planejamento e produção de apresentações orais, levando em conta o contexto de produção e o tempo disponível. Aplicar os conhecimentos, e orientações para a construção de slides sobre o que foi pesquisado. Realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo.
- Recursos didáticos: Computadores ou tablets. Diário de bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva e dialogada e diário de bordo. No Laboratório de Informática, os grupos deverão organizar os dados em slides, previamente selecionados e elaborados na aula de português, inserindo figuras, fotos, digitalizando as tabelas produzidas em matemática, podendo transformá-las em gráficos e montando as apresentações. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se os alunos conseguiram elaborar o material de forma adequada e criativa para a apresentação final, e se utilizaram adequadamente as tecnologias digitais para este fim.

Sexto encontro: Produção de uma síntese

- Componente curricular: Língua Portuguesa
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos
- Objetivos de aprendizagem: Produzir um resumo, a partir dos dados coletados no diário de bordo.
- Recursos didáticos: Cadernos e material para escrita. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva e dialogada e diário de bordo. Na aula de português, após já terem organizado os slides, os grupos irão elaborar um texto, uma síntese, sobre os experimentos que fizeram, e os resultados encontrados. Esse texto será digitado posteriormente, para ser entregue aos colegas no dia da apresentação oral. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se o resumo ficou coerente e adequado ao que foi solicitado, e se a ortografia, pontuação, coerência e concordância estão adequadas.

Sétimo encontro: Digitação e formatação da síntese

- Componente curricular: Língua Portuguesa e Tecnologias Digitais.
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos.
- Objetivos de aprendizagem: Digitar o resumo, para impressão. Desenvolver habilidades com o editor de texto.
- Recursos didáticos: Computadores ou tablets. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva e dialogada e diário de bordo. No laboratório de informática, os alunos irão digitar a síntese, já elaborada na aula de português, para entregar aos colegas no dia da apresentação. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se os alunos utilizaram adequadamente o editor de textos, para realizar a tarefa.

Oitavo encontro: Cálculos de Densidade

- Componente curricular: Matemática
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos.
- Objetivos de aprendizagem: Resolver situações problema sobre densidade. Realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo.
- Recursos didáticos: Cadernos e materiais para escrita. Vídeos sobre densidade e metro cúbico. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva dialogada e diário de bordo. Na aula de matemática, o professor utilizará as tabelas sobre densidade para trabalhar com unidades de medida. Em seguida mostrará vídeos e explicações sobre metro cúbico e a fórmula da densidade. Serão apresentadas situações problemas simples, citadas nos próximos slides, para que os alunos calculem a densidade, utilizando a fórmula agora conhecida. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se os alunos conseguiram resolver as situações através dos conhecimentos já construídos.

Nono encontro: Criação e Programação de uma calculadora de densidade

- Componente curricular: Tecnologias Digitais
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos.
- Objetivos de aprendizagem: Criar uma calculadora de densidade no aplicativo Scratch, seguindo as orientações. Realizar o registro em forma de síntese, no diário de bordo.
- Recursos didáticos: Computadores ou tablets. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva e dialogada e diário de bordo. A partir da aula de matemática os alunos irão até a sala de informática e criarão na plataforma Scratch um algoritmo para cálculo de densidade. Para testar, os alunos deverão pegar os problemas resolvidos previamente na aula de matemática e submetê-los ao algoritmo avaliando sua resposta. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se os alunos

conseguiram criar a calculadora através das orientações.

Décimo encontro: Apresentação prévia dos resultados

- Componente curricular: Língua Portuguesa e Ciências
- Tempo de duração: 2 períodos de 50 minutos.
- Objetivos de aprendizagem: Divulgar resultados de pesquisas por meio de apresentações orais, e slides. Expressar-se oralmente, com clareza, e coerência.
- Recursos didáticos: Computador e projetor. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Aula expositiva e dialogada, seminário e diário de bordo. Os grupos farão uma apresentação prévia dos resultados, antes do Seminário Final, para que o professor de Ciências possa dar dicas e orientações aos grupos. Todas as atividades deverão ser registradas no diário de bordo.
- Avaliação: O professor deverá observar se os grupos conseguiram apresentar seus resultados de forma clara e concisa, e quais aspectos precisam aprimorar.

Décimo primeiro encontro: Seminário de Apresentações

- Componente curricular: Ciências, Língua Portuguesa, Matemática e Tecnologias Digitais
- Tempo de duração: 3 períodos de 50 min
- Objetivos de aprendizagem: Desenvolver o interesse pela pesquisa. Aprimorar a capacidade de argumentação e síntese.
- Recursos didáticos: Computadores e projetor. Diário de Bordo.
- Estratégias de ensino: Seminário e diário de bordo. Os grupos irão apresentar através de slides, tabelas e explanação oral, seus resultados a todos os professores da turma, em um momento de seminário final. Cada aluno deverá anotar em seu diário de bordo informações relevantes das apresentações dos colegas.
- Avaliação: O professor deverá observar como os alunos apresentaram os resultados, e se os objetivos da Unidade Didática foram alcançados.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Fazenda [4], a primeira condição para uma ação pedagógica que envolva interdisciplinaridade é o desenvolvimento da sensibilidade. Para isso, torna-se necessária uma formação adequada que permita um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação. Sem desmerecer a importância metodológica indiscutível é necessário não fazer dela um fim, pois interdisciplinaridade não se ensina, e não se aprende, mas sim exerce-se e vive-se, exigindo, portanto, uma pedagogia da comunicação.

Segundo a autora [4] a atitude interdisciplinar precisa ser uma decorrência natural da própria origem do ato de conhecer, em que a integração de conhecimentos tenha em vista um saber globalizado, não compartimentado em diferentes disciplinas.

Partindo deste pressuposto, cremos que esta Unidade Didática Integrada, pode ser considerada um ponto de partida para que a ação pedagógica envolva cada vez mais a interdisciplinaridade. Mesmo com suas limitações, pode ser o

início do desenvolvimento de um despertar interdisciplinar dentro do ambiente escolar, e esse despertar é urgente e necessário para educadores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do X SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões na redação do artigo.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] O. Pombo, *Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes*. Liinc em Revista, v.1, n.1, p. 3 -15, março 2005.
- [2] V. Lavaqui and I.L.Batista, *Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no Ensino Médio*. Ciência & Educação, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.
- [3] Y. Lenoir. *Didática e Interdisciplinaridade: Uma complementaridade necessária e incontornável*. Didática e interdisciplinaridade / Ivani CA. Fazenda (org.). — Campinas, SP: Papirus, 1998. — (Coleção Práxis) Vários autores.
- [4] I. C. A. Fazenda. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro*. 6ª edição. São Paulo: Loyola, 2011.
- [5] I. L. Batista and R. F. Salvi, *Perspectiva Pós- Moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa*. Ensaio, vol 8, n 2, dez. 2006.
- [6] J. T. Klein. *Ensino Interdisciplinar: Didática e Teoria*. Didática e interdisciplinaridade / Ivani CA. Fazenda (org.). — Campinas, SP: Papirus, 1998. — (Coleção Práxis) Vários autores.
- [7] Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- [8] S. C. Ferreira. *Conhecimento físico: análise do laboratório investigativo para o ensino de física na educação básica - uma experiência com eletrostática*. 2018. 60 f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Física) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2018.