

COMO DIFERENCIAR OS ELEMENTOS DO SANGUE HUMANO? UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR ESCOLAR

Camila de César^{1,2}, Marcelo Guindani^{1,2}, Tânia Dall'Oglio Tasca^{1,2}, José Arthur Martins²

Resumo

O presente artigo apresenta uma proposta de ação interdisciplinar escolar voltada ao estudo de Densidade, envolvendo as disciplinas de Ciência e Matemática, para o oitavo ano do Ensino Fundamental. A interdisciplinaridade pode ser compreendida, entre tantas definições, como a interação existente entre duas ou mais disciplinas, podendo encaminhar da simples comunicação das ideias até a integração de terminologia e procedimentos mais complexos. No âmbito da Educação Básica, a interdisciplinaridade pode ser capaz de proporcionar um ambiente de ensino facilitador da aprendizagem que visa compartilhar significados atribuídos pelos estudantes aos objetos de estudo de cada disciplina. A proposta aqui apresentada foi elaborada a partir da inserção de momentos interdisciplinares nas disciplinas envolvidas utilizando a estratégia didática denominada laboratório investigativo com o tema gerador relação entre densidade e o sangue. A ação interdisciplinar foi planejada para ocorrer em oito períodos de 50 minutos cada, nos quais são desenvolvidas as cinco etapas que constituem o laboratório investigativo. A proposta envolve atividades experimentais, registro de observações, discussão e argumentação dos estudantes, avaliações formativas, autoavaliação e avaliação da proposta. A fragmentação do currículo escolar pode ser superada por meio de ações educativas na perspectiva interdisciplinar, reunindo professores e proporcionando aos estudantes uma visão mais realística dos eventos que ocorrem ao seu redor e, dessa forma, contribuindo para tornar o ambiente escolar mais dinâmico e atraente.

Palavras-chave

Ensino de Ciências e Matemática, Interdisciplinaridade, Laboratório Investigativo, Densidade.

HOW TO DIFFERENTIATE THE ELEMENTS OF HUMAN BLOOD? AN INTERDISCIPLINARY EDUCATIONAL PROPOSAL

Abstract

This article presents a proposal for an interdisciplinary school action aimed at the study of Density, involving the subjects of Science and Mathematics, for the eighth year of Elementary School. Interdisciplinarity can be understood, among so many definitions, as the interaction between two or more disciplines, which can lead from the simple communication of ideas to the integration of more complex terminology and procedures. In the context of Basic Education, interdisciplinarity may be able to provide a teaching environment that facilitates learning that aims to share meanings attributed by students to the objects of study in each discipline. The proposal presented here was elaborated from the insertion of interdisciplinary moments in the subjects involved using the didactic strategy called investigative laboratory with the theme generated relationship between density and blood. The interdisciplinary action was planned to take place in eight periods of 50 minutes each, in which the five steps that constitute the investigative laboratory are developed. The proposal involves experimental activities, recording observations, students' discussion and argumentation, formative evaluations, self-evaluation and evaluation of the proposal. The fragmentation of the school curriculum can be overcome through educational actions from an interdisciplinary perspective, bringing together teachers and providing students with a more realistic view of the events that take place around them, thus contributing to make the school environment more dynamic and attractive.

Keywords

Teaching of Science and Mathematics, Interdisciplinarity, Investigative Laboratory, Density.

¹Colégio Sagrado Coração de Jesus, Bento Gonçalves, RS; ²Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECiMa, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

E-mail: ccesaro@ucs.br, mguindani@ucs.br, tdtasca@ucs.br, jamartin@ucs.br

Data de envio: 10/11/2021

Data de aceite: 08/12/2021

I. INTRODUÇÃO

Uma ação educativa à luz da interdisciplinaridade pode ser uma estratégia a ser utilizada em sala de aula para possibilitar um diálogo entre os vários componentes curriculares a partir de um determinado assunto de interesse comum entre os saberes escolares.

A interdisciplinaridade, de forma geral, consiste no diálogo entre os saberes, no mesmo plano hierárquico, como uma possibilidade de reunificar os saberes fragmentados, construídos separadamente, principalmente no contexto escolar [1,2]. Assim, uma ação educativa na perspectiva da interdisciplinaridade, no âmbito da Educação Básica, pode ser capaz de proporcionar um ambiente de ensino, facilitador da aprendizagem, que visa compartilhar significados atribuídos pelos estudantes aos objetos de estudos de cada disciplina, na tentativa de estabelecer uma integração entre os conhecimentos adquiridos individualmente.

Neste contexto, a proposta de ação interdisciplinar descrita neste artigo, contemplando as disciplinas de Ciências e Matemática para o oitavo ano do Ensino Fundamental, consiste na realização de uma sequência de atividades relacionadas ao conceito de Densidade, que é o tema norteador da ação.

Em geral, a estrutura curricular da Educação Básica tem, respaldado, historicamente, o ensino no qual cada disciplina parece ter seus limites bem definidos e que o mundo, nesta perspectiva, pode ser compreendido a partir de conhecimentos específicos, ou seja, a superespecialização dos saberes. No entanto, os princípios pedagógicos que norteiam os documentos oficiais da educação brasileira estão voltados para a integração dos saberes como forma de facilitar as aprendizagens dos estudantes. Por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC [3] propõe a superação da fragmentação disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida. Assim, nesta perspectiva, a proposta de ação interdisciplinar descrita vem ao encontro do que preconiza a BNCC.

No texto a seguir, apresenta-se uma breve discussão acerca da interdisciplinaridade, a forma como a ação será aplicada, as etapas relacionadas com a sequência de atividades e as considerações finais.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A interdisciplinaridade é um termo polissêmico e envolve, fundamentalmente, estudos com base epistemológica para a sua compreensão tanto do ponto de vista conceitual como metodológico, conforme apontam Lavaqui e Batista [1]. A interdisciplinaridade, naturalmente, está nas transformações dos modos de produzir a ciência e de perceber a realidade e, igualmente, no desenvolvimento da pesquisa nas organizações e instituições científicas.

Conforme Fazenda [4], a interdisciplinaridade é definida como interação existente entre duas ou mais disciplinas, podendo encaminhar da simples comunicação das ideias até a integração de terminologia e procedimentos mais complexos. Para a autora, no início deste novo século e no contexto da internacionalização caracterizada por intensa

troca entre os homens, a interdisciplinaridade assume papel de grande importância.

Além do desenvolvimento de novos saberes, a interdisciplinaridade também transforma os aspectos políticos e administrativos no âmbito escolar. Fazenda [4], neste sentido, diferencia a interdisciplinaridade escolar da interdisciplinaridade científica. Na interdisciplinaridade escolar, de perspectiva educativa, as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam a favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração. A interdisciplinaridade, neste sentido, serve como um complemento nos processos de ensino e de aprendizagem promovendo uma nova dinâmica na estratégia aplicada pelo docente na escola e favorecendo novas formas de aproximação da realidade.

De acordo com Paviani [6], a rigidez, a artificialidade e a falsa autonomia das disciplinas, as quais não permitem acompanhar as mudanças no processo pedagógico e a produção de conhecimentos novos, estão entre as principais causas que impedem propor ações interdisciplinares na escola.

Para superar essas dificuldades, Fazenda (2011) considera a interdisciplinaridade como atitude a ser assumida no sentido de alterar hábitos já estabelecidos na compreensão do conhecimento. Neste sentido, é necessário estabelecer uma relação de reciprocidade, assumindo uma atitude diferente frente a um objeto do conhecimento. Uma visão interdisciplinar, de acordo com Fazenda [4], demanda mudanças nas ações pedagógicas.

A interdisciplinaridade, portanto, apresenta-se como um elo entre as disciplinas nas suas mais variadas áreas abrangendo diversas temáticas, permitindo o uso de recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens podem ser aprimoradas.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados [7].

Nesta mesma linha de pensamento, Pombo [2] auxilia na compreensão da interdisciplinaridade escolar quando apresenta de que conhecimento se constrói com base numa realidade complexa que necessita dos saberes das diversas áreas do conhecimento, superando a fragmentação disciplinar e descontextualizada e, dessa forma, priorizando um currículo integrado voltado à compreensão o conhecimento por meio de uma ação coletiva. Metodologicamente, ainda, defende a contextualização da teoria ensinada a partir de aplicações práticas.

III. METODOLOGIA

Uma ação interdisciplinar precisa “partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários” [7].

Assim, considerando os vários olhares sobre a interdisciplinaridade, foi adotada como forma de

implementação desta proposta a estratégia apresentada por Batista e Salvi [8] na qual, em momentos específicos do trabalho pedagógico, insiram-se momentos interdisciplinares como uma forma de relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares no processo de ensino e de aprendizagem, promovendo uma educação na qual o educando adquira competências para interpretar a complexidade do mundo atual. Na visão das autoras, a interdisciplinaridade no ensino não significaria a elaboração de um currículo interdisciplinar, mas sim a inserção de momentos específicos no “amplo ato de ensinar e aprender”, pois a realização de um trabalho interdisciplinar se localizaria no interior de um processo que prevê e mantém a adoção de enfoques disciplinares, articulados coerentemente entre o conhecimento disciplinar e interdisciplinar.

Reforçando esses argumentos, Batista e Salvi [8] afirmam que os momentos interdisciplinares de um currículo seriam de grande importância na promoção de uma aprendizagem significativa a respeito de nosso mundo e sua complexidade, uma vez que as análises disciplinares promoveriam o conhecimento necessário das especificidades à compreensão de um mundo complexo, como já o fazem, mas agora inspiradas e engendradas sob o princípio da diferenciação progressiva. As análises interdisciplinares se encaminhariam para esse movimento de ir-e-vir de uma análise interfacetada, relacional e integradora, na qual o entrelaçamento das partes produz novo significado ao todo.

Ainda, segundo Batista e Salvi [8], tal concepção nos leva – preservados os domínios dos diferentes conteúdos de cada disciplina escolar – a superar a propriedade da fragmentação desses conteúdos, promovendo uma integração capaz de preparar o aluno para a interpretação e ação de/em sua realidade.

A estratégia de ensino adotada para esta proposta, nos momentos interdisciplinares, é o laboratório investigativo, que, de acordo com Carvalho [9], é uma prática que possibilita que os alunos aprendam a resolver problemas experimentais. Esse laboratório investigativo se constituirá justamente em um momento interdisciplinar, o qual será inserido dentro do trabalho pedagógico como uma forma de relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares das disciplinas de Ciência e Matemática.

Nessa estratégia, apresenta-se um problema experimental para os alunos resolverem, com o objetivo que sejam capazes de organizar um plano de trabalho do qual consigam extrair dados confiáveis e que saibam interpretar tais dados.

A estratégia do laboratório investigativo é constituída por 5 etapas, descritas a seguir.

Na primeira etapa, acontece a proposta do problema experimental, apresentada pelo professor. Na segunda etapa, o papel do educador é observar o trabalho dos grupos sem interferir, pois é nesta etapa que a interação aluno-aluno constrói as propostas. A terceira etapa é importante para a construção do conhecimento científico, onde os alunos apresentam como construíram o raciocínio para resolver o problema em questão. Nesta etapa se solidificam as discussões realizadas nos grupos. Na quarta etapa ocorre a reflexão dos alunos do porquê dos resultados obtidos com o experimento. Na quinta etapa ocorre o registro dos resultados, que tem como objetivo estimular os estudantes a

refinar seu pensamento, aumentando assim o entendimento do tema. Conforme Valle e Motokane [10], a argumentação no ensino de Ciências auxilia não apenas os alunos a reconhecerem a natureza da Ciência e as características do fazer Ciência, mas também contribui para a elaboração e estruturação do conhecimento científico no contexto escolar. Fato muito relevante no que concerne à interdisciplinaridade, pois ao realizarmos um trabalho dessa natureza, ocorre a construção de conhecimento significativo nas disciplinas diretamente envolvidas, entretanto, todas as habilidades desenvolvidas durante o processo contribuirão para a aprendizagem como um todo.

IV. DESENVOLVIMENTO

Conforme Thiesen [11], a escola, como lugar legítimo de aprendizagem, cada vez mais precisará acompanhar as transformações da ciência contemporânea, adotar e simultaneamente apoiar as exigências interdisciplinares que hoje participam da construção de novos conhecimentos.

Nesse caminho, a favor da interdisciplinaridade, a BNCC, na unidade temática Grandezas e Medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas possibilita a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como. Nos anos finais do Ensino Fundamental a expectativa é a de que os alunos reconheçam comprimento, área, volume e abertura de ângulo como grandezas associadas a figuras geométricas e que consigam resolver problemas envolvendo essas grandezas com o uso de unidades de medida padronizadas mais usuais. Além disso, espera-se que estabeleçam e utilizem relações entre essas grandezas e entre elas e grandezas não geométricas, para estudar grandezas derivadas como densidade, velocidade, energia, potência, entre outras.

A BNCC também preconiza o desenvolvimento, pelos estudantes, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. Tudo isso está intimamente relacionado ao laboratório investigativo, metodologia adotada em nossa proposta.

A proposta de ação interdisciplinar é voltada ao oitavo ano do Ensino Fundamental, envolvendo as disciplinas de Ciências e Matemática. Para esta ação são planejados oito períodos com duração de 50 minutos cada, nos quais serão desenvolvidas as cinco etapas que constituem o laboratório investigativo, as quais serão descritas a seguir.

Etapa 1: O professor de Ciências projeta um exame de sangue humano, comenta informações relevantes e lança a pergunta norteadora da ação interdisciplinar com a matéria de Matemática: Como diferenciar os elementos figurados do sangue humano?. Essa atividade tem duração de um período de 50 minutos.

Etapa 2: Na aula seguinte, a partir da retomada da pergunta norteadora, o professor de Matemática propõem a realização de uma atividade experimental sobre a separação de líquidos por densidade, conforme a Figura 1a, por meio da estratégia do laboratório investigativo, com duração de dois períodos. Nesse momento acontece a proposta do problema experimental pelo professor: Qual a melhor forma

de empilharmos os seguintes líquidos: xarope, detergente, água com corante, óleo vegetal e álcool? Aqui, o papel do educador é observar o trabalho dos grupos sem interferir, pois, é nesta etapa que a interação aluno-aluno constrói as propostas. Posteriormente, os alunos apresentam como construíram o raciocínio para resolver o problema em questão. Nesta etapa se solidificam as discussões realizadas nos grupos e, acontece, então, uma importante reflexão dos alunos sobre o porquê os resultados obtidos com o experimento.

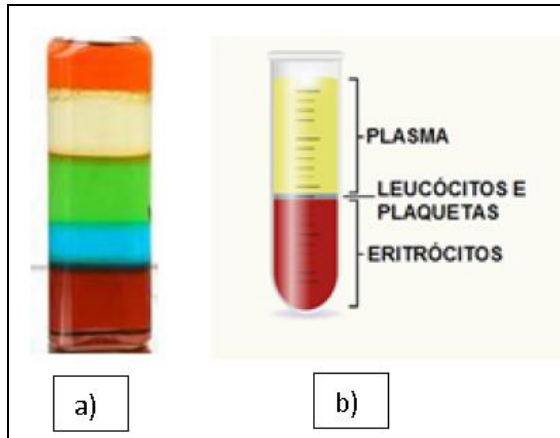


Fig. 1: a) Empilhamento dos líquidos com diferentes densidades; b) Separação dos elementos figurados do sangue humano.

Etapa 3: Na aula seguinte o professor de Ciências, também por meio da estratégia do laboratório investigativo, separa os educandos em pequenos grupos e solicita que façam uma pesquisa sobre o sangue humano durante 15 minutos. A seguir, os educandos são questionados sobre como imaginam ser possível separar os componentes do sangue para conseguir diferenciá-los visualmente. Essa discussão parte da retomada da explicação sobre a torre de líquidos e do conceito de densidade vivenciados na etapa anterior. Na sequência, os alunos apresentam seus argumentos para resolver o problema. Então, é realizada a separação dos elementos do sangue por meio da centrifugação, conforme apresentado na Figura 1b. Nesta etapa, também, se solidificam as discussões realizadas nos grupos e acontece uma reflexão dos alunos sobre os resultados obtidos com o experimento. Essa atividade tem duração de dois períodos de 50 minutos.

Etapa 4: Na aula de Matemática seguinte, ocorre o registro das atividades que os educandos realizaram no laboratório. Espera-se que os educandos evidenciem a relação entre os procedimentos realizados. Escrever ou esquematizar requer uma posição lógico-reflexiva que estimula os estudantes a refinar seu pensamento, aumentando assim o entendimento do tema. Assim, solicita-se aos estudantes a elaboração de um relatório que será um dos instrumentos de avaliação da proposta e será valorado nas disciplinas de Ciências e Matemática.

Etapa 5: Na última aula da proposta, com a disciplina de Ciências, ocorre a aplicação de outro instrumento avaliativo por meio de um formulário on-line com questões abordando situações cotidianas de aplicação da densidade. Da mesma forma, as respostas serão valoradas nas duas disciplinas

envolvidas na ação educativa. Também, recomenda-se a realização da autoavaliação e avaliação da ação interdisciplinar pelos estudantes. O tempo previsto para a execução dessa etapa é um período de 50 minutos.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por entender que a interdisciplinaridade ocorre por meio do estabelecimento de uma conexão entre os saberes, possibilitando o diálogo entre as diferentes áreas e seus conceitos, de maneira a integrar os conhecimentos, acredita-se que a proposta descrita neste artigo permitirá aos estudantes vivenciarem uma situação na qual um conceito aprendido em uma disciplina se relaciona com outras disciplinas na compreensão global de um evento. Essa visão encontra eco nas palavras de Batista e Salvi [8], em que ensinar e aprender exigem, se não novas capacidades, ao menos a percepção de que atualmente vivemos em uma época em que os conhecimentos científicos, técnicos e sociológicos apresentam-se em processo de interação profunda. Assim, é fundamental nos debruçarmos sobre a interdisciplinaridade como uma oportunidade de proporcionar aprendizagens significativas. Também acreditamos que todos são beneficiados com a interdisciplinaridade, seja pela maior integração dos professores com os seus colegas docentes, ou mesmo os alunos que interagem de forma intensa com seus grupos, ampliando os conhecimentos sobre um mesmo assunto abordado de diversos ângulos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do IX SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão e aos professores do PPGEiMa pelas sugestões e orientações.

VI. BIBLIOGRAFIA

- [1] 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.
- [2] O. Pombo, *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites*. Lisboa: Relógio D'água Editores, 2004.
- [3] Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- [4] I. C. A. Fazenda. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro*. 6ª edição. São Paulo: Loyola, 2011.
- [5] I. C. A. Fazenda, (Org.) *O que é interdisciplinaridade?* 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- [6] J. Paviani, Jayme. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008.
- [7] Brasil. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2002.
- [8] 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.
- [9] A. M. P. de Carvalho. *Ensino de Física. Coleção Ideias em Ação*. Cengage Learning, 2010.
- [10] M. G. do Valle and M. T. Motokane, *A argumentação na produção escrita de professores de ciências e o ensino da genética*. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências. Florianópolis, nov/2000.
- [11] J. S. Thiesen, *A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem*. Rev. Bras. Educ. vol.13 no.39 Rio de Janeiro Set./dez. 2008.