



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Oficinas interdisciplinares: integrando o PIBID Química e o PIBID Física na UFRGS.

Tania Denise Miskinis Salgado¹ * (PQ), Maria Teresinha Xavier Silva² (PQ)

¹Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Coordenadora do PIBID-QUÍMICA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. tania.salgado@ufrgs.br

²Departamento de Física, Instituto de Física, Coordenadora do PIBID-FÍSICA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: oficinas interdisciplinares, iniciação à docência, PIBID Química e Física

Área Temática: Formação de Professores - FP

RESUMO: O presente trabalho analisa a realização de Oficinas Interdisciplinares pelos subprojetos Química e Física do PIBID/UFRGS. A interdisciplinaridade é um pressuposto dos PCNs e das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Buscando preparar os futuros docentes para a atuação interdisciplinar, foi proposta a realização de oficinas a partir de temas que, para serem bem compreendidos, demandam tanto aspectos Químicos quanto Físicos. Os bolsistas dos PIBID Química e Física foram distribuídos em grupos, de acordo com os temas definidos a partir de reuniões conjuntas entre bolsistas, supervisores e coordenadoras de ambos os subprojetos. As Oficinas Interdisciplinares sobre Fotografia e sobre Radiações vêm sendo aplicadas regularmente. Os resultados mostram que se atingiu o principal objetivo do PIBID: a qualificação dos bolsistas. Para os alunos das escolas, as oficinas propiciam a compreensão de fenômenos a partir da integração de conceitos de ambas as áreas e de uma abordagem diferenciada das aulas tradicionais.

Introdução

Interdisciplinaridade é uma proposta muito presente no discurso dos educadores, muito teorizada, mas pouco praticada, atualmente, seja no Ensino Médio, seja no Ensino Superior brasileiros.

De acordo com o conceito de interdisciplinaridade proposto por Pombo (1994), ela está situada entre a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade:

*“Por **interdisciplinaridade**, deverá entender-se qualquer forma de **combinação** entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objeto final a elaboração de uma **síntese** relativamente ao objeto comum. A interdisciplinaridade implica, então, alguma reorganização do processo de ensino/aprendizagem e supõe **um trabalho continuado de cooperação** dos professores envolvido.”* (grifos da autora). Pombo (1994, p. 13)

De acordo com Krüger (2011), no relato da forma interdisciplinar de condução do trabalho realizado no PIBID da Universidade Federal de Pelotas (UFPel),

“a elaboração de um projeto de ensino interdisciplinar inicia pela definição de um objeto de estudos (ou um problema, um tema gerador, etc.), seguido do estabelecimento dos conhecimentos disciplinares necessários para investigar o objeto (...) e finaliza com a elaboração de uma síntese final, integrando estes diferentes olhares em um novo olhar, mais abrangente, do objeto estudado. Isto favorecerá a construção de um conhecimento interdisciplinar e



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



holístico da realidade, mais complexo, real e contextualizado do que o disciplinar.”

Isso porque a realidade é complexa, *“ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude.”* (MORAES, 2002, *apud* THIESEN, 2008).

A interdisciplinaridade pode ser entendida como uma reação alternativa à abordagem disciplinar dos diversos objetos de estudo. Situa-se no campo onde se pensa a possibilidade de superar a fragmentação das ciências e dos conhecimentos produzidos por elas e onde simultaneamente se exprime a resistência sobre um saber parcelado (THIESEN, 2008).

As atividades interdisciplinares ampliam o trabalho disciplinar ao promoverem a aproximação e a articulação das ações pedagógicas, coordenadas e orientadas por objetivos específicos comuns, além de incentivarem o necessário trabalho colaborativo entre os participantes e as relações pessoais.

A presença da interdisciplinaridade nas diretrizes educacionais brasileiras

De acordo com os PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), os conteúdos devem ser organizados *“em estudos ou áreas interdisciplinares e projetos que melhor abriguem a visão orgânica do conhecimento e o diálogo permanente entre as diferentes áreas do saber”*. A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades, configurando-se em uma prática pedagógica e didática que relaciona as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação, propiciando que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob diferentes perspectivas.

A partir do problema gerador do projeto, que pode ser um experimento, um plano de ação para intervir na realidade ou uma atividade, são identificados os conceitos de cada disciplina que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e prever soluções. Dessa forma, o projeto é interdisciplinar na sua concepção, execução e avaliação, e os conceitos utilizados podem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito das disciplinas que contribuem para o seu desenvolvimento. As características comuns à Biologia, à Física, à Química e à Matemática recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à sua área na condução do aprendizado, em salas de aula ou em outras atividades dos alunos.

Por sua vez, os PCN+ (Orientações Complementares aos PCNs, BRASIL, 2002a), afirmam que,

“para se compor um programa de trabalho articulado em uma área, há difíceis obstáculos que precisam ser transpostos. Primeiro, é preciso encontrar os pontos de contato reais entre as disciplinas da área. Em seguida, a partir desses pontos, é preciso estabelecer as pontes e o trânsito entre as disciplinas, que nem sempre interligarão todas elas da mesma forma. Finalmente, é preciso identificar, analisar e desfazer falsas semelhanças, traduzir linguagens diferentes usadas para o mesmo objeto ou distinguir linguagens iguais usadas para identificar conceitos diferentes.” (BRASIL, 2002a)

Tais pressupostos foram consolidados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2012), de acordo com as quais uma das bases do Ensino Médio brasileiro deve ser *“a integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais, realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização.”*

De acordo com as DCNEM,

“os componentes curriculares que integram as áreas de conhecimento podem ser tratados ou como disciplinas, sempre de forma integrada, ou como unidades de estudos, módulos, atividades, práticas e projetos contextualizados e interdisciplinares ou diversamente articuladores de saberes, desenvolvimento transversal de temas ou outras formas de organização. (...) A interdisciplinaridade e a contextualização devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes componentes curriculares, propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento.” (BRASIL, 2012)

No que se refere à formação de professores para atuação condizente com toda essa caracterização do Ensino Médio, o Conselho Nacional de Educação instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, por meio de sua Resolução CNE/CP 1 de 2002 (BRASIL, 2002b). De acordo com tais Diretrizes, ao longo de sua formação, os licenciandos devem desenvolver, entre tantas outras, as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar. Para isso, a matriz curricular deve ser expressa em eixos em torno dos quais se articulem as dimensões a serem contempladas na formação de professores. Explicitamente, estabelecem que um desses eixos deva ser *“articulador entre disciplinares e interdisciplinaridade”*.

Metodologia

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) nasceu disciplinar. A formação dos licenciandos, nos cursos de Licenciatura em Física e em Química da UFRGS, se dá, majoritariamente, em âmbito disciplinar. Mas esse futuro professor, em sua atuação profissional no Ensino Médio, terá como missão implementar os preceitos expressos nos PCNEM, nos PCN+ e, principalmente, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Diante disso, é papel do PIBID propiciar aos licenciandos-bolsistas experiências de trabalho interdisciplinar como forma de colaborar para que esses licenciandos tenham uma formação que atenda aos preceitos estabelecidos pelo CNE nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e, ao mesmo tempo, instrumentá-los para uma atuação coerente com o que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Temas interdisciplinares já vinham sendo trabalhados pelos bolsistas do PIBID Física e do PIBID Química, nas escolas onde atuam. Mas em um Encontro Institucional do PIBID/UFRGS, quando os subprojetos PIBID Física e Química já completavam quatro anos de atuação junto a escolas públicas estaduais no município de Porto Alegre, um espaço do evento destinado a grupos de trabalho reuniu os bolsistas, supervisores e coordenadoras de ambos os subprojetos. Nessa

oportunidade nasceu o interesse pelo trabalho interdisciplinar, a partir da afinidade entre as duas áreas, reunidas pelos PCNEM na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, mas principalmente pela afinidade pré-existente entre as duas coordenadoras dos subprojetos. Nessa reunião, foram levantados diversos temas situados na interface entre Física e Química e que demandam conhecimentos de ambas as disciplinas para seu entendimento.

Em reuniões conjuntas de todo o grupo dos dois subprojetos (bolsistas, supervisores e coordenadoras), a partir dos temas apontados inicialmente, foram selecionados temas que geraram, até agora, duas Oficinas Interdisciplinares: Fotografia e Radiações. Os bolsistas distribuíram-se espontaneamente nos Grupos Interdisciplinares e iniciaram a busca e a organização de conteúdos a serem trabalhados nas oficinas, sem a intervenção direta das coordenadoras. O acompanhamento dos trabalhos passou a ser feito em reuniões de cada um dos Grupos Interdisciplinares.

A Oficina Interdisciplinar sobre Fotografia

Esta foi a oficina que melhor e mais rapidamente se consolidou. A Oficina inicia com uma explanação do princípio de funcionamento da “câmara escura”: formação da imagem invertida; como funcionam as câmeras fotográficas analógicas; formação da imagem na retina do olho; e uma atividade prática de visualização de imagem, pelos alunos das escolas, na parte da frente de uma caixa de papelão fechada colocada sobre suas cabeças, com apenas um pequeno orifício na parte que fica atrás da cabeça (Figura 1).



Figura 1: Bolsistas PIBID realizando a atividade prática de visualização de imagem com câmara escura.

Uma vez entendido o princípio de formação da imagem, passa-se à explicação de como funciona a retenção da imagem em um filme fotográfico, pela redução dos íons prata contidos no filme. Os alunos preparam, então, latinhas forradas com papel preto, dotadas de um pequeno orifício em um dos lados e, do lado oposto, papel fotográfico no qual se formará a imagem fotografada com essa “câmara”.

Após a exposição (captura da imagem), o papel fotográfico é revelado, discutindo-se as reações químicas que ocorrem no revelador e no fixador. A Figura 2 mostra uma das imagens obtidas nesta oficina. Logo após a revelação do papel



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



fotográfico, a imagem apresenta-se em negativo (Figura 2a) e precisa ser invertida (Figura 2b) usando um programa de computador.



(a)



(b)

Figura 2: Uma imagem obtida (a) em negativo e (b) convertida para positiva.

A Oficina Interdisciplinar sobre Fotografia passou a ser aplicada nas escolas, sendo que o grupo todo ia a todas as escolas, ou seja, o bolsista não apresentava a oficina somente na escola na qual atuava normalmente, saindo de sua zona de conforto para atuar também em outras escolas, tendo contato com realidades diversas daquela à qual estava habituado. Para que a Oficina Interdisciplinar sobre Fotografia pudesse ser realizada nas condições físicas disponíveis em todas as escolas, foi necessário providenciar uma “câmara escura portátil” na qual fosse possível revelar as fotos. A solução encontrada foi construir uma estrutura utilizando tubos e conexões de PVC e uma embalagem grande de papelão, que foi revestida com tecido plastificado (Figura 3).



Figura 3: Bolsista PIBID junto à “Câmara escura portátil” para revelação das fotos.

A Oficina Interdisciplinar sobre Radiações

O grupo responsável pela Oficina Interdisciplinar sobre Radiações demorou a encontrar o “rumo” e decidir qual recorte seria feito em um assunto tão extenso. A oficina já foi aplicada com turmas de EJA e de Ensino Médio regular. Esta oficina

está dividida em duas partes. O primeiro encontro inicia com uma discussão sobre ondas: apresentação das propriedades gerais de uma onda; distinção entre ondas mecânicas e eletromagnéticas; descrição do espectro eletromagnético com a caracterização das ondas segundo suas energias ou frequências e comprimentos de onda nas diferentes regiões do espectro eletromagnético. Nesta etapa enfatiza-se a região de baixas energias do espectro eletromagnético até a região do visível e conclui-se com uma atividade prática de observação da decomposição da luz branca em suas diversas cores, usando um espectrógrafo artesanal.

A região de radiações de altas energias – raios-X e raios- γ – é discutida logo a seguir, iniciando-se com uma visão histórica das descobertas dos raios-X e da radioatividade. O uso dos raios-X em radiodiagnóstico é ilustrado a partir de uma simulação de uma “radiografia” feita com luz visível: a imagem de uma mão (Figura 4a), oculta entre duas folhas de papel opaco, é revelada ao se transpassar as folhas com a luz intensa de um projetor (Figura 4b). Este encontro é finalizado com a apresentação e discussão das propriedades das radiações α e β .



Figura 4: Bolsistas PIBID demonstrando a “Radiografia” feita com luz visível: (a) imagem de uma mão revelada ao (b) se transpassar folhas de papel com a luz intensa de um projetor.

O segundo encontro é dedicado à introdução de conceitos básicos sobre Radioatividade: decaimento radioativo, atividade e meia-vida. Uma atividade prática é realizada para reforçar o entendimento do conceito de meia-vida: os alunos, divididos em grupos, recebem um copo contendo uma “amostra radioativa” que possui núcleos instáveis representados por uma centena de “lentilhas” plásticas (miçangas biconvexas) de faces diferenciadas pelas cores; define-se que uma das faces representará um núcleo-pai (núcleo que ainda não decaiu) e que a outra representará um núcleo-filho (núcleo que já decaiu); as “lentilhas” são lançadas sobre a mesa; descartam-se os núcleos-filhos e contam-se os núcleos-pai, que são recolocados no copo; repete-se o lançamento várias vezes; constrói-se um gráfico dos números de núcleos-pai em função dos sucessivos lançamentos, obtendo-se a função exponencial negativa que caracteriza o processo de decaimento radioativo (Figura 5), permitindo demonstrar com clareza o conceito de meia-vida. Ao mesmo tempo, desenvolve-se a habilidade de construção, leitura e interpretação de gráficos, tão importante para a compreensão de conceitos Físicos e Químicos.



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório

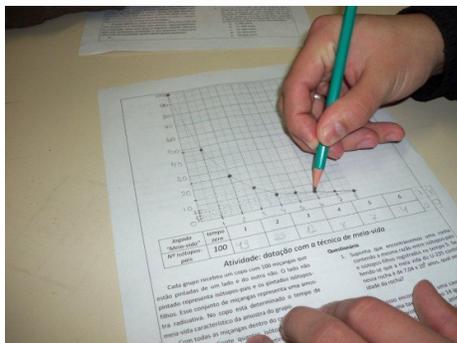


Figura 5: Gráfico do decaimento de uma “amostra radioativa” obtido por um aluno da EJA.

Como aplicação prática desse importante conceito, apresenta-se a técnica de datação por Carbono-14, que é exemplificada discutindo-se a datação de manuscritos encontrados no Mar Morto, de acordo com a proposta de Farias (2002).

Considerações finais

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, observou-se que não basta ter um bom tema interdisciplinar para ser abordado, é fundamental que haja entusiasmo por parte dos bolsistas e que esses bolsistas trabalhem bem juntos, de forma integrada. Devem vencer a barreira disciplinar existente entre eles próprios, deixando de ser “os da Química” e “os da Física”, para serem “os do grupo interdisciplinar”, procurando compreender como as abordagens se complementam e como as linguagens diferentes precisam ser acomodadas na busca de uma apresentação harmônica, que não seja uma simples justaposição de duas partes, “a da Química” e “a da Física”.

Assim, o principal resultado dessa atuação em Oficinas Interdisciplinares pode ser considerado o aprendizado por parte dos bolsistas, que ao prepararem a oficina precisam buscar informações para além daquilo que tradicionalmente se encontra em livros didáticos do Ensino Médio, de forma a compor o olhar interdisciplinar que se pretende.

As coordenadoras dos subprojetos Física e Química do PIBID/UFRGS acreditam que se deva continuar investindo fortemente em atividades interdisciplinares, como forma de propiciar aos licenciandos-bolsistas essa experiência, instrumentando-os para que, futuramente e com mais facilidade, possam concretizar os pressupostos teóricos constantes nos PCNEM, PCN+ e DCNEM em seu trabalho nas escolas, quando forem atuar como professores.

As perspectivas futuras são de continuar investindo em oficinas interdisciplinares, abordando novos temas e, inclusive, agregando outras áreas, como biologia, artes, matemática, geografia, história, ... Pretende-se também expandir as oficinas que já estão sendo apresentadas como, por exemplo, agregar um viés histórico e um viés artístico para a Oficina Interdisciplinar sobre Fotografia e aprofundar a Oficina Interdisciplinar de Radiações, incluindo, por exemplo, aplicações de ondas eletromagnéticas (radar, rádio, aplicações médicas do infravermelho, ultravioleta, raios-X).

Paralelamente, o sucesso das Oficinas Interdisciplinares se faz perceber pela receptividade e também pela solicitação dos próprios alunos: quando se aplica a oficina em uma das escolas para os alunos de um dos anos do Ensino Médio, os outros passam a solicitá-la. Isso mostra que investir na sua realização é um bom caminho para motivá-los a uma melhor compreensão dos conceitos e mostrá-los como aplicáveis a fatos da sua realidade, superando a abordagem de “giz e lousa” de conceitos que, de outra forma, parecem muito desvinculados da realidade desses alunos.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC; Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: PCNs – Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos PCNs**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002a.

_____. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: MEC; CNE; CP, 2002b.

_____. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC; CNE; CEB, 2012.

FARIAS, R. F. A Química do tempo: carbono-14. **Química Nova na Escola**, n. 16, p. 6-8, 2002.

KRÜGER, V. **A interdisciplinaridade como eixo articulador das atividades do PIBID/UFPel**. In: KRÜGER, V. (org.) PIBID/UFPel: projetos interdisciplinares. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2011.

POMBO, O. **A interdisciplinaridade: conceito, problemas e perspectivas**. In: POMBO, O.; LEVY, T.; GUIMARÃES, H. (org.) A interdisciplinaridade: reflexão e experiência. Lisboa: Texto, 1994.

_____. **Epistemologia da Interdisciplinaridade**. Disponível em: <www.humanismolatino.online.pt>. Acesso em: 14/06/2013.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-554, 2008.