

UMA EXPERIÊNCIA DE INTERDISCIPLINARIDA DE COM BASE NA CONSTRUÇÃO DE UM FOGUETE

Lisiane Barcellos Calheiro, Joecir Palandi
Universidade Federal de Santa Maria

RESUMO: O objetivo desse artigo é relatar uma atividade interdisciplinar desenvolvida na oficina intitulada Explorando o Espaço: da Ficção à Realidade pela Cultura da Paz num Projeto Interdisciplinar, na disciplina Seminário Integrado, em cinco turmas do ensino médio numa escola pública brasileira. A oficina centrou-se na construção de um foguete de garrafas PET e envolveu a produção de textos e de mapas conceituais, além de discussões com professores das várias disciplinas da escola. A qualidade dos textos e dos mapas conceituais mostraram que o trabalho com organizadores prévios, o lançamento dos foguetes e as discussões levaram à aprendizagem significativa dos princípios físicos relacionados, diminuindo a ocorrência de concepções de senso comum. Um resultado importante da oficina desenvolvida foi o aumento e a qualificação do diálogo professor-aluno.

PALAVRAS CHAVE: Interdisciplinaridade, ensino médio, aprendizagem significativa.

OBJETIVO

A reformulação pedagógica no ensino no que diz respeito às reformas nas políticas educacionais está prevista na legislação brasileira desde 1996. Um dos focos destas reformas relaciona-se com os currículos fragmentados, dissociados da realidade dos estudantes. Nesse viés, o Estado do Rio Grande do Sul apresentou, em 2011, uma proposta de Ensino Médio Politécnico, vinculada à realidade social dos alunos e ao desenvolvimento científico, com enfoque crítico-investigativo que proporciona a construção do conhecimento, garantindo a interdisciplinaridade.

Neste contexto, o objetivo do artigo é relatar uma atividade interdisciplinar desenvolvida no ano de 2012, na oficina Explorando o Espaço: da Ficção à Realidade pela Cultura da Paz num Projeto Interdisciplinar, na disciplina Seminário Integrado, em turmas do primeiro ano do ensino médio numa escola da cidade de Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul.

MARCO TEÓRICO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, instituiu a Educação Básica, que tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o

exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, Lei nº 9.394/1996, Art. 22).

A Proposta Pedagógica da Secretaria de Educação (SE) do Estado do Rio Grande do Sul (RS) para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio leva em conta o Plano de Governo Estadual 2011-2014 e o que dispõe a LDB.

O mesmo documento assinala que a etapa final da educação básica deve ser constituída das seguintes organizações curriculares: Ensino Médio Politécnico, Ensino Médio Curso Normal, Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio e Educação Profissional Técnica de Ensino Médio. O ensino médio politécnico tem por base na sua concepção, a dimensão da politecnia, constituindo-se na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos cultura, ciência, tecnologia e trabalho enquanto princípio educativo (RS/SE, 2011, p.11).

Além disso, destaca-se a importância de conceber o currículo de modo a resgatar o sentido da escola como espaço de desenvolvimento e aprendizagem que dê sentido ao mundo real, concreto, a ser percebido pelos estudantes. Por isso, a organização curricular deve observar, como princípios orientadores, a relação parte-totalidade, o reconhecimento de saberes, o diálogo teoria-prática, a interdisciplinaridade, uma avaliação emancipatória e a incorporação da pesquisa escolar na prática pedagógica. Quanto à interdisciplinaridade, o documento afirma que o trabalho interdisciplinar, como estratégia metodológica, viabiliza o estudo de temáticas transversalizadas, o qual alia a teoria e prática, tendo sua concretude por meio de ações pedagógicas integradoras (RS/SE, 2011, p. 22).

A construção da proposta para o Ensino Médio Politécnico deve passar por um currículo que articule uma formação geral sólida e uma parte diversificada, vinculada a atividades da vida e do mundo do trabalho. A articulação desses dois blocos, por meio de projetos construídos nos seminários integrados, se dará pela interlocução, nos dois sentidos, entre as áreas de conhecimento e os eixos transversais, oportunizando apropriação e possibilidades do mundo do trabalho (RS/SE, 2011, p. 27).

Em termos práticos, o que se realizou até a presente data para implementar a proposta pedagógica da Secretaria de Educação do RS foi adicionar à estrutura pedagógica das escolas um novo componente curricular denominado Seminário Integrado, com o objetivo de articular os diversos saberes disciplinares de modo a construir conhecimentos interdisciplinares com enfoque crítico-investigativo.

O processo de abordagem interdisciplinar pode se desenrolar de várias maneiras, e está sendo discutido por diversos autores com diferentes enfoques.

Freire (1987) considera a interdisciplinaridade como um processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito, com base em sua relação com o contexto, com a realidade e com sua cultura. Luck (2001, p. 64) assinalando a responsabilidade dos educadores, afirma que a «interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que exerçam a cidadania, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade».

Se o enfoque interdisciplinar é fruto da necessidade de superar a fragmentação do conhecimento, deve-se observar que «não é suficiente justapor-se os dados parciais fornecidos pela experiência comum para recuperar-se a unidade primeira» e, ainda, que «essa unidade é conquistada pela práxis, através de uma reflexão crítica sobre a experiência inicial» (Fazenda, 1992, p. 45).

A escola, de modo geral, trabalha os conteúdos sem conexão com o cotidiano dos estudantes, deixando de capacitá-los para atuarem adequadamente no meio ao qual pertencem e no qual convivem. Nesse contexto, Garrutti e Santos (2004) salientam que «o aprendizado deve ser significativo para que os educandos construam o conhecimento próprio, criativo e, portanto, original» e que «as informações, quando trabalhadas em um contexto compreensível, passam a compor a estrutura cognitiva dos alunos».

METODOLOGIA

A Escola em que a oficina foi realizada, visando adequar-se à Proposta Pedagógica da Secretaria de Educação, elaborou, no início do ano de 2012, uma pesquisa sócioantropológica e definiu Cultura da Paz como complexo temático a partir do qual os projetos interdisciplinares deveriam ser elaborados. Realizamos um trabalho de encerramento das atividades da disciplina Seminário Integrado e desenvolvemos o projeto em forma de oficina intitulada Explorando o Espaço: da Ficção à Realidade pela Cultura da Paz num Projeto Interdisciplinar, que envolveu todas as cinco turmas de alunos do primeiro ano do ensino médio da escola durante três semanas.

A oficina centrou-se na construção de um foguete de garrafa PET, com base em Souza (2007). As etapas foram desenvolvidas em termos do número de aulas de 50 minutos cada.

Na primeira etapa, com o objetivo de mapear os conhecimentos prévios dos alunos de interdisciplinaridade, eles responderam individualmente, durante 20 minutos, as seguintes questões propostas pela professora de Física e por uma professora de Seminário Integrado:

- Q1. Foguetes são veículos espaciais que podem levar cargas e seres humanos para muito além da atmosfera da Terra e permanecer em órbita ao seu redor. Que exemplo você conhece de atividades realizadas com o lançamento de foguetes?
- Q2. Essas atividades apresentam alguma relação ou influência com nosso cotidiano?
- Q3. De acordo com os seus conhecimentos, quais princípios físicos e químicos estão envolvidos no funcionamento e no lançamento de foguetes?

Depois de responder as questões, os alunos formaram grupos de quatro e realizaram uma atividade com organizadores prévios, isto é, uma atividade que mostra a relação entre os conhecimentos prévios dos alunos e o conhecimento a ser aprendido (Moreira, 2011). Nesta atividade, os alunos trabalharam com balões de borracha, enchendo-os com ar e observando o comportamento deles ao liberar a saída de ar.

Na seqüência, os alunos montaram e lançaram seus foguetes de garrafas PET com água e compressor de ar, no campo de futebol da escola. Paralelamente foi desenvolvida uma discussão que relacionava a atividade com os organizadores prévios, o lançamento dos foguetes e as explicações quanto aos princípios físicos envolvidos.

Na segunda etapa, em sala de aula, com a professora de Física e os professores responsáveis pela disciplina Seminário Integrado, cada grupo montou um texto descrevendo suas atividades até aquele momento tendo por base as seguintes questões:

1. Quais foram as principais dificuldades encontradas ao montar o foguete?
2. Qual a função da água e do compressor de ar no lançamento?
3. Num foguete real, que elementos substituem a água e o compressor?
4. Que tipo de trajetória o foguete descreveu?
5. Que fenômenos e que conceitos estão envolvidos na construção e no lançamento do foguete?
6. O que você identifica como benefícios sociais da corrida espacial?

Na terceira etapa, na disciplina Seminário Integrado, a professora de Física discutiu os textos dos grupos de alunos das suas duas turmas. Os professores das outras turmas resolveram não participar dessa etapa.

Na quarta etapa, os alunos das cinco turmas reunidos nos seus respectivos grupos realizaram uma pesquisa na sala de informática. Com base em sugestões de Nogueira, Filho e Souza (2009), a pesquisa foi dividida em temas envolvendo as disciplinas de Física, Química, Biologia, Geografia, História, Português, Inglês, Literatura e Matemática com um roteiro para cada grupo, relacionando algumas leituras e sites com os temas do quadro 1.

Quadro 1.
Temas Desenvolvidos.

Grupos	Disciplinas
História das Atividades Espaciais	História, Geografia, Português e Inglês
Tecnologia dos Foguetes	Matemática, Física e Química
Exploração do Espaço	História, Português e Física
Meio Ambiente no Espaço	Biologia, Geografia e Física

Na disciplina Seminário Integrado, os alunos trabalharam métodos de pesquisa e esses conhecimentos foram utilizados na elaboração dos textos. Nessa etapa, apenas os professores de Português, Química e Física colaboraram para orientar os alunos.

Como estratégia de avaliação da aprendizagem, na quinta etapa, na sala de informática, os grupos construíram mapas conceituais a partir dos seus textos e, no salão, apresentaram seus mapas para as professoras de Física e de Seminário Integrado.

Na disciplina Seminário Integrado, os alunos trabalharam métodos de pesquisa e esses conhecimentos foram utilizados na elaboração dos textos. Nessa etapa, apenas os professores de Português, Química, Inglês e Física colaboraram para orientar os alunos.

Como estratégia de avaliação da aprendizagem, na quinta etapa, na sala de informática, os grupos construíram mapas conceituais a partir dos seus textos e, no salão, apresentaram seus mapas para as professoras de Física e de Seminário Integrado.

RESULTADOS

Da análise do trabalho desenvolvido na primeira etapa, resultaram três categorias de repostas. Na sua apresentação, visando manter o sigilo dos nomes dos alunos, utilizou-se a letra A (Aluno) e um número para diferenciar os mesmos.

Categoria 1. Relação com Interdisciplinaridade:

A maioria das respostas tem algum elemento de interdisciplinaridade. Por exemplo, na Q1 e Q2, tivemos como repostas: lançamento de satélites e explorações espaciais (A1); nos permite tecnologia, internet, televisão e celular (A12); foguete meteorológico (A5); previsão do tempo (A20); no estudo da geografia (A3); vida além da Terra (A10); reações químicas (A19).

Categoria 2. Relação apenas com a Física:

Menos da metade das respostas tem algum elemento de Física. Por exemplo: pressão nas paredes do balão (A6); lei ação e reação (A3); queda livre (A7); impulso do foguete (A35); no espaço o homem flutua porque existe gravidade e na terra não (A21).

Categoria 3. Relação com o Senso Comum:

Uma minoria das respostas não tinha relação alguma nem com a interdisciplinaridade nem com a Física. Por exemplo, na Q1 e Q2: pesquisar sobre o que talvez tenha vida além da terra (A8); horóscopo no cotidiano (A16); descoberta da astrologia (A24).

Na segunda etapa os grupos elaboraram os textos que foram analisados e discutidos com os professores. A qualidade dos textos produzidos e a discussão dos mesmos, juntamente com os mapas conceituais desenvolvidos na quinta etapa, mostraram que o trabalho com os organizadores prévios, o lançamento dos foguetes e as discussões paralelas levaram à aprendizagem significativa dos princípios

físicos e conceitos aplicados à explicação do funcionamento dos foguetes, diminuindo a ocorrência de concepções de senso comum.

Por fim, é importante ressaltar que oficina desenvolvida resultou no aumento e qualificação do diálogo professor-aluno e na integração entre os alunos das diversas turmas, contribuindo com a nova proposta pedagógica.

CONCLUSÕES

Embora desenvolvida em pouco tempo, a oficina resgatou o trabalho em equipe, inclusive no grande grupo dos alunos das cinco turmas. Os alunos experimentaram um trabalho interdisciplinar, levando-os a uma construção diversificada do conhecimento.

Apesar do caráter interdisciplinar da proposta, apenas alguns professores se dispuseram a participar das atividades. Por isso, antes de ser uma atividade interdisciplinar o que realmente se verificou foi uma tomada de atitude interdisciplinar com a organização e planejamento da professora de Física e colaboração das professoras de Português e Química.

A oficina explicitou a pouca unidade entre os professores da escola, sua relutância em participar de uma experiência nova que vai contra suas práticas usuais e rotineiras, deixando claro que os profissionais em educação ainda estão distantes das novas práticas, uns por comodismo, outros por falta de tempo e interesse.

Além disso, ficou evidente que não basta uma lei ou diretriz governamental para mudar a escola. As mudanças devem ocorrer de forma participativa, ou seja, somos responsáveis quando juntos nos comprometemos, com novas estratégias de ensino e metodologias investigativas que satisfaçam a curiosidade dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.
- Fazenda, I. C. A. (1992). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola.
- Freire, P. (1987) *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Garrutti, E. A. e Santos, S. R. (2004). *A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento*. Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 4, n. 2.
- Luck, H. (2001). *Pedagogia da interdisciplinaridade*. Fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes.
- Moreira, M. A. (2011). *Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS*. Aprendizagem Significativa em Revista / Meaningful Learning Review, V1(2), pp. 43-63.
- Nogueira, S., Filho, J.B.P. e Souza, P. N. (2009). *Astronáutica: ensino fundamental e médio*. Brasília: MEC, AEB.
- Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. (2011). *Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio - 2011-2014*. Rio Grande do Sul.
- Souza, J. A. (2007). *Um foguete de garrafas PET. Física na Escola, v.8, n.2*.