

ÁREA E VOLUME: ABORDAGEM NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

*Autor: Aline Oliveira da Silva Barbosa
Instituição: EREM Professor Cândido Duarte
E-mail: aline.oliveir.barbosa@hotmail.com*

*Co autor 1: Walter Lemos de Oliveira
Instituição: EREM Professor Cândido Duarte
E-mail: lemos.walter@hotmail.com*

RESUMO:

Propomos aos alunos do ensino médio de uma escola pública de Recife, Pernambuco, a idealização de uma casa com aspectos ecológicos. O objetivo geral foi auxiliar os alunos na construção dos conceitos de área e volume a partir de um contexto que despertasse a reflexão sobre a importância do uso dos recursos naturais de forma sustentável. Além dos conceitos matemáticos, foi possível despertar nos alunos o desejo de buscar conhecimentos de outras áreas. A atividade foi desenvolvida em grupos nas seguintes etapas: explosão de ideias, elaboração do projeto, construção da planta baixa da maquete, reflexão e socialização dos resultados com toda a comunidade escolar. Durante o processo, foi possível perceber a aprendizagem da maioria dos alunos através da observação do envolvimento deles em cada etapa. As pesquisas e a busca pela ajuda dos professores das outras disciplinas mostrou como a interdisciplinaridade desperta nos alunos o interesse em aprender.

Palavras-chave: área; volume; sustentabilidade; interdisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) relatam que a Matemática além de ajudar a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, deve também desempenhar um papel instrumental, por ser uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas. Os estudos dos conceitos de área e volume no ensino médio conseguem adquirir caráter significativo quando nos possibilitam desenvolver habilidades consideradas significativas, no que diz respeito à leitura e à interpretação de fatos reais que envolvem não somente os conhecimentos matemáticos, mas também as demais atividades da vida do aluno. Diante desse novo papel assumido pela escola, como trabalhar o conceito de área e volume na sala

de aula de forma que promovam uma aprendizagem significativa, isto é, que os alunos possam desenvolver competências que permitam aplicar esse conhecimento na sua vida?

Segundo Delizoicov (2011):

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores. Não só o contingente estudantil aumentou, mas também a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros. O conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e em ensino de ciências, acena para a necessidade de mudanças na atuação do professor dessa área (DELIZOICOV, 2011, p.33).

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) desenvolve um projeto de formação de professores na Escola de Referência em Ensino Médio Professor Cândido Duarte. Dentre os vários objetivos do projeto da UFRPE, trabalhar as articulações entre as disciplinas da matriz do ensino médio através de uma abordagem interdisciplinar tem sido o grande diferencial na Escola. A ideia de trabalhar o projeto de construção de uma casa com características ecológicas surgiu a partir de discussões em uma reunião com os professores de Ciências da Natureza, realizada para planejamentos de Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares. A construção da casa permitiria a articulação de conceitos de diversas áreas do conhecimento, quebrando a linearidade da construção do saber.

2. OBJETIVO GERAL

Planejar uma casa ecológica que favoreça a aprendizagem de conceitos da Matemática, em especial área e volume, em articulação com outras áreas do conhecimento.

2.1 Objetivos específicos

- Despertar nos alunos a curiosidade e a busca por conhecimentos matemáticos.
- Compreender os conceitos de área, perímetro, volume e escala, bem como suas aplicações no contexto da casa ecológica.
- Relacionar conceitos das Ciências da Natureza e também de outras áreas para construir uma casa ecológica.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Ausubel (1968 *apud* MOREIRA e MASINI, 1982), a aprendizagem significativa pode ocorrer por recepção e por descoberta. Na aprendizagem significativa por descoberta, o aluno não recebe um conteúdo na forma final, necessitando analisar e descobrir o seu sentido. Como maneira de atingir aprendizagens significativas, Ausubel (2003) recomenda o uso de organizadores prévios, que são conteúdos introdutórios apresentados antes do assunto a ser aprendido, servindo de ponte entre o que o aluno (aprendiz) já sabe e o que ele deve saber, com o objetivo de que o novo assunto (material) possa ser aprendido de forma significativa. Nessa perspectiva, é importante o ensino a partir da contextualização, pois, favorece o desenvolvimento de habilidades que permitem a construção de competências.

Inicialmente consideramos que a construção (idealização) de uma casa pelos alunos poderia funcionar como organizador prévio para o estudo dos conceitos de área e volume. Contudo, durante o desenvolvimento do projeto percebemos que apenas a Matemática não daria conta dos conceitos ali envolvidos. Diante disso, observamos que as disciplinas Física, Química e Biologia tinham muito a contribuir e nessa perspectiva, o projeto inicial foi ampliado, envolvendo a área de Ciências da Natureza e disciplinas de outras áreas (Geografia e Linguagens). Assim, o projeto foi desenvolvido de forma interdisciplinar, categorizado por Pombo (2006) como prática de importação. A autora descreve e caracteriza as práticas interdisciplinares, apresentando uma categorização dos novos arranjos disciplinares (ciências de fronteira, interdisciplinas e interciências) e uma tipologia das diversas práticas de investigação interdisciplinar que a ciência hoje mobiliza (práticas de importação, cruzamento, convergência, descentração e comprometimento). Segundo a autora,

(...) a interdisciplinaridade existe, sobretudo, como prática. Ela traduz-se na realização de diferentes tipos de experiências interdisciplinares de investigação (...) em universidades, laboratórios (...) na experimentação e institucionalização de novos sistemas de organização, programas interdepartamentais, redes e grupos inter-universitários (...) na criação de diversos institutos e centros de investigação interdisciplinar que, em alguns casos, se constituem (...) como um pólo organizador de novas ciências... (POMBO, 2006, p. 23)

Pombo (2006) considera que o aprofundamento da investigação em uma disciplina leva ao reconhecimento da necessidade de transcender as fronteiras disciplinares. A interdisciplinaridade tem, nessas condições, uma orientação centrípeta, consistindo na

cooptação a favor da disciplina “importadora“ de conceitos, métodos e instrumentos já provados noutras disciplinas.

Outros autores, entre os quais Germain (1991) e Petrie (1992), dizem que a interdisciplinaridade pressupõe a existência de ao menos duas disciplinas como referência e a presença de uma ação recíproca. O termo “interdisciplinaridade”, em si mesmo, significa a exigência dessa relação. A perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar. Ao contrário, não pode existir sem ela e mais ainda, alimenta-se dela.

Jonnaert (1994) esclarece que o aluno que nós formamos não funciona espontaneamente separado do que descobre. Um ensino que se obriga a organizar de maneira estanque suas aprendizagens, mais o deformará do que formará. Nesse sentido, Lennoir (1980) diz que o ser humano não aprende recorrendo a gavetas que ele abria e fecharia. O “desengavetamento” das matérias e de seus conteúdos é um imperativo.

Com base nas considerações dos autores citados, principalmente no que diz Lennoir, consideramos que a proposta da construção da casa permitirá o diálogo entre várias disciplinas, através das articulações entre os seus conceitos e favorecerá a construção de outros conceitos, resultando numa aprendizagem significativa para os alunos.

4. METODOLOGIA

A nossa pesquisa apresenta um caráter qualitativo. A coleta dos dados para análise foi através da observação do processo, durante a vivência de um projeto de intervenção na sala de aula. Nossa proposta foi de construir algumas casas ecológicas em todas as séries do ensino médio. As turmas foram divididas em grupos, de forma aleatória, através de uma dinâmica. A atividade foi dividida em dez etapas:

1ª etapa: Explosão de ideias

Inicialmente, solicitamos aos grupos pensar e construir um modelo de casa ecológica. Nesta etapa, os grupos não precisaram se preocupar com a escala, deveriam apenas idealizar o modelo da casa informando no desenho as medidas reais dos cômodos.

2ª etapa: Construção do projeto da casa

Nesta etapa, os grupos precisaram descrever tudo sobre a construção, detalhando a área de todos os cômodos, piscinas (se houvesse), volume dos reservatórios de água, área não construída, entre outros.

3ª etapa: Construção da planta baixa da casa

A partir do projeto, os alunos iniciaram a construção da planta utilizando escala (tamanho para a maquete). Neste momento, fizeram também a lista de todos os materiais necessários para a construção da maquete.

4ª etapa: Pesquisa dos documentos necessários para a construção da casa

Como toda construção deveria ocorrer dentro dos padrões legais, os alunos realizaram uma pesquisa na internet e também consultaram pessoas da prefeitura para saber quais documentos são necessários para a construção da casa.

5ª etapa: Construção da maquete.

Nesta etapa, os alunos colocaram em prática as ideias descritas no projeto por eles construído.

6ª etapa: Relação entre os conceitos das várias disciplinas

Neste momento, os grupos relacionaram a construção da maquete com os conteúdos das várias disciplinas, através da elaboração de um mapa conceitual.

7ª etapa: Planilha de custo (estimativa).

Com esta atividade, os alunos refletiram sobre os gastos, caso construísem realmente a casa.

8ª etapa: 1ª apresentação dos trabalhos na própria turma - questionamentos sobre o trabalho construído.

Para verificar se a maquete representava uma situação real, os alunos responderam a seguinte pergunta: *por que a casa que o grupo construiu é ecologicamente correta?* Seria um momento muito enriquecedor, pois os grupos analisaram cada trabalho dos colegas, fazendo suas críticas e promovendo reflexões sobre possíveis alterações.

9ª etapa: 2ª apresentação dos trabalhos na própria turma – apresentação dos resultados finais.

Após os ajustes feitos na etapa anterior, os grupos fizeram uma reapresentação dos trabalhos para toda a turma. Neste momento, as equipes entregaram as memórias escritas de todo o processo das atividades.

10ª etapa: Socialização dos trabalhos para toda a comunidade educativa

Todas as turmas da escola foram convidadas a conhecerem as produções dos grupos. Sendo este momento uma oportunidade para as reflexões sobre nossa responsabilidade com os recursos naturais.

5. RESULTADOS

1ª etapa - Foi possível observar que cada componente queria fazer do seu jeito e isso gerou várias discussões até o grupo chegar num consenso e definir o modelo que melhor representasse o desejo da maioria. Esta etapa permitiu a interação entre o grupo, a importância do trabalho em equipe e o respeito diante das opiniões divergentes.

2ª etapa - Neste momento ficou evidente a preocupação da maioria dos alunos em saber conceitos de outras áreas, como por exemplo, o conceito de Energia e suas formas (Física), o tipo de vegetação que poderia ser utilizada nos telhados (Biologia), os processos químicos utilizados no tratamento da rede de esgotos e aproveitamento da água (Química). Outro fato observado foi a dificuldade no desenvolvimento da escrita. Em diversos momentos eles recorreram aos professores de português para tirar dúvidas sobre a elaboração do projeto.

3ª etapa – Dificuldades na utilização de escalas foram percebidas. Alguns grupos observaram que não havia coerência entre as medidas reais e o desenho construído. Daí tiveram que refazer diversas vezes o mesmo desenho, chegando à noção do que é e para que serve a escala.

4ª etapa – Alguns grupos discutiram a burocracia para adquirir a documentação legal para o processo de construção, falaram que entraves na aquisição da documentação podem justificar algumas construções irregulares feitas por grande parte da população que apresentam dificuldades financeiras, considerando também a falta de conhecimentos dessas pessoas sobre conservação do meio ambiente.

5ª etapa – Alguns grupos também observaram a importância da escala na construção da maquete. Neste momento eles já tiveram um melhor desempenho, pois já haviam adquirido uma melhor noção de escala.

6ª etapa – Foi possível perceber que houve aprendizagem em relação aos conceitos trabalhados, através da explicação de cada grupo sobre o mapa conceitual construído.

7ª etapa – A atividade solicitada propiciou uma revisão em vários conteúdos: estimativa, operações básicas, matemática financeira, entre outros. O uso da tecnologia

também foi imprescindível, pois a pesquisa dos preços dos materiais foi realizada pela internet e a construção da planilha foi feita no Excel.

8ª a 10ª etapas – Os momentos para socialização dos resultados mostraram o que os alunos compreenderam sobre os conceitos ali trabalhados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do nosso projeto de intervenção na sala de aula foi auxiliar os alunos na construção dos conceitos de área e volume, a partir de um contexto que despertasse a reflexão sobre a importância do uso dos recursos naturais de forma sustentável. O contexto utilizado nos permitiu verificar o quanto é importante utilizarmos metodologias não tradicionais para o ensino da Matemática. O aluno se perceber dentro de um contexto pode despertar o desejo de buscar conhecimentos matemáticos, uma vez que esse tipo de abordagem se aproxima de sua realidade. Neste sentido, entendemos que o interesse e a determinação dos alunos em superar os desafios que emergem nos processos de inovação no ensino têm estreita relação com a escolha da metodologia a ser utilizada e com o planejamento das atividades realizados pelo professor, que quando bem elaborados, resultam numa motivação para os aprendizes.

Ao término de todo o desenvolvimento da atividade, foi possível percebermos o quanto a interdisciplinaridade auxilia na construção de conceitos. Ao idealizar sua própria casa, todos os alunos demonstraram sentirem-se motivados a buscar conhecimentos que os auxiliassem na construção do modelo ideal, criado por eles. Conhecimentos estes que, apenas a área da Matemática não dá conta. Observamos o quanto eles procuravam os professores de outras áreas, para esclarecimentos sobre determinados conceitos que surgiam, à medida que o projeto da casa era idealizado. No momento da atividade prática (construção da planta e da maquete) foi possível detectar as fragilidades de alguns alunos em conceitos trabalhados no ensino fundamental (escalas, unidades de medida, etc.). Importante destacarmos que os próprios alunos demonstraram reconhecer suas limitações em determinados conceitos. Logo, a busca pela compreensão dos conceitos abordados na construção da casa se deu de forma espontânea.

Nas atividades propostas, houve uma boa socialização com toda a escola, ficando claro que houve aprendizagem dos conceitos por parte dos alunos no momento em que respondiam às perguntas dos colegas com convicção e apropriação dos conhecimentos. E

desta forma, os alunos apresentaram muito entusiasmo e dedicação em todas as etapas desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. 13. Ed. New York: Holt, Rinehart And Winston, 1968.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quatro Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Vol 2. Brasília: MEC, 2006
- CARVALHO, P.C.P; LIMA, E.L.; MORGADO, A.C.; WAGNER, E. **A Matemática do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: SBM, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. Ed. São Paulo. Cortez, 2011.
- GERMAIN, C. “Interdisciplinarité et globalité: Remarques d’ordre épistémologique”, **Revue des Sciences del’Éducation XVII**, pp.142-152, 1991
- JONNAERT, P.. **L’enfant géomètre. Une autre approche de la didactique des mathématiques à l’école fondamentale**. Bruxelas: Planty, 1994
- LENNOIR, Y. “Une dé-tiroirisation de l’enseignement au primaire par un décloisonnement du français et des sciences humaines: Um possible réalisable!” SCHUMP, **La Revue des Sciences Humaines au Primaire V1**, N 1, pp. 15-19.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2011.
- PETRIE, H.G. “Interdisciplinarity”, **Association for Integrative Studies Newsletter V. 18**, N 1, pp. 4-7, 1994
- POMBO, O. **Interdisciplinaridade: Ambições e limites**. Lisboa: Relógio d’Água, 2004.