

MUDANDO A FORMA E MANTENDO O VOLUME: UM PROJETO INTERDISCIPLINAR COM EMBALAGENS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Ricardo Viz. Quadrat
Instituto GayLussac – Niterói -RJ
rviz@uol.com.br

Resumo:

Apresentamos aqui o relato de prática de uma proposta educacional em formato de projeto que tem por objetivo principal trabalhar conceitos e competências de geometria espacial utilizando para isto, embalagens de produtos encontrados no dia-a-dia. A principal tarefa realizada pelos alunos neste projeto é, após a escolha de um determinado produto, modificar a forma de sua embalagem original, sem alterar o seu volume, mas tentando melhorar alguma funcionalidade da embalagem. Além de fomentar relações dentro da própria matemática, como também com outras áreas do conhecimento, o modo de como a proposta está estruturada cria um ambiente que permite desenvolver várias competências e habilidades sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC. Nosso relato é proveniente da aplicação da proposta, ao longo dos mais de 7 anos, com alunos do segundo ano do Ensino Médio.

Palavras-chave: Geometria Espacial; Embalagens; Projetos; PCN; Interdisciplinaridade.

1. Introdução

Neste texto, apresentamos o relato de prática de uma proposta educacional em formato de projeto que tem por objetivo principal trabalhar conceitos e competências de geometria espacial, utilizando, para isto, embalagens de produtos comumente encontrados no mercado.

A principal tarefa realizada pelos alunos neste projeto é, após a escolha de um determinado produto, modificar a forma de sua embalagem original, sem alterar o seu volume, mas tentando melhorar ou corrigir alguma funcionalidade da embalagem. Isto

feito, os alunos devem criar uma propaganda que defenda essas modificações junto ao mercado consumidor e apresentar um relatório completo sobre o produto escolhido.

A proposta fomenta relações dentro da própria matemática (isto é, ela permite estabelecer conexões com geometria plana, máximos e mínimos de funções e porcentagem) e, também, com outras áreas do conhecimento: química, física, biologia, línguas, *marketing*, economia e geografia. Ela motiva os alunos a estudar, desenvolve a socialização (uma vez que, em se tratando de um trabalho em grupo, as tarefas são distribuídas e, depois, discutidas por todos) e promove outras habilidades como a escrita e a criatividade.

Essa proposta nasceu e tem sido aplicada com frequência em uma escola particular em Niterói-RJ, com alunos do segundo ano do ensino médio. Mais precisamente, a concepção da proposta teve origem no ano de 2005, com a palestra do professor José Ruy Giovanni Jr., autor de diversos livros didáticos, que explicava de que forma seria possível trabalhar o cálculo de volumes utilizando embalagens de produtos conhecidos. Na época, estávamos buscando uma nova atividade para contextualizar a geometria espacial, visto que os alunos já não apresentavam tanto interesse em trabalhar na construção de sólidos com canudos ou cartolinas, como fazíamos até então.

A proposta evoluiu através de conversas com amigos professores de diversas áreas e assim nasceu o Projeto Geometria das Embalagens, com a seguinte dinâmica: os alunos escolhiam um produto, pesquisavam sobre o mesmo, modificavam a sua forma mantendo o volume, confeccionavam a nova embalagem, produziam uma propaganda valorizando a mudança proposta e, em paralelo, trabalhavam os conceitos de áreas e volumes de sólidos geométricos em sala de aula.

Uma sequência didática que descreve, em detalhes, as diversas fases de nossa proposta, incluindo sugestões de distribuição das atividades do projeto em 12 aulas ao longo de suas 16 semanas de duração e de formas de avaliação, está disponível em (QUADRAT, 2013).

Neste relato, descrevemos nossa experiência ao longo dos anos em que o trabalho foi realizado. Mostramos de forma mais detalhada os vários aspectos que foram abordados na criação de algumas embalagens, além de ilustrações e depoimentos de alunos que participaram do trabalho. Finalmente, relacionamos nossa proposta com os Parâmetros Curriculares Nacionais e com a Pedagogia de Projetos além de apresentarmos os

desdobramentos e aprofundamentos que pretendemos incorporar na realização do trabalho em suas próximas edições.

2. O processo de escolha do produto

No início do trabalho, quando pedimos aos alunos para trazerem e escolherem uma embalagem, costumam aparecer dois tipos. As “exóticas”, que são aquelas cujo formato é bem diferente dos sólidos estudados em sala de aula e aquelas “muito comuns”, compostas por embalagens tradicionais cujos formatos são semelhantes aqueles estudados em sala (cilindros e prismas) e que aparecem com muita frequência em seu dia-a-dia.

O cálculo do volume das embalagens ditas “exóticas” pode dar um pouco mais de trabalho (caso ele não seja especificado no rótulo do produto), entretanto, estes formatos proporcionam um ambiente de discussão muito mais interessante, propiciando inclusive a introdução de conceitos como densidade e princípios hidrostáticos.



Exemplos de embalagens “muito comuns”.

Exemplos de embalagens “exóticas”.

3. Aspectos gerais de um relatório

Normalmente o relatório é singular para cada grupo, ou seja, como os alunos foram orientados anteriormente quanto aos diferentes tipos de informações que podem ser pesquisados e os produtos escolhidos são distintos, dificilmente teremos relatórios parecidos. Não existe um número de páginas padrão (pergunta feita frequentemente pelos alunos). Costumamos alertar que quanto mais informações forem pesquisadas, maior será a chance de o aluno receber uma nota melhor nesse quesito. Quanto à entrega do relatório, por uma questão de economia, solicitamos aos alunos que entreguem um CD contendo todos os elementos produzidos pelo grupo após a apresentação em sala de aula, não havendo assim necessidade de impressão.

4. Aspectos relevantes encontrados nos trabalhos

Apresentaremos aqui exemplos de como vários aspectos podem ser explorados com o projeto. Destacaremos os aspectos considerados mais importantes, sejam eles matemáticos ou interdisciplinares.

No trabalho sobre o Achocolatado Nescau, por exemplo, o grupo optou por transformar o formato cilíndrico original em um prisma com o objetivo de diminuir o custo de transporte e tornar o “abrir e fechar” da embalagem mais simples, prático e higiênico.

Neste momento, aproveitamos a excelente oportunidade para inserirmos na discussão aspectos matemáticos como áreas de figuras planas e polígonos regulares inscritos e circunscritos, baseados na figura apresentada pelo grupo. A importância em tornar o processo mais econômico também foi um assunto abordado e discutido utilizando-se da comparação entre a área total da nova embalagem e a original, mostrando inclusive a preocupação de todos em tornar o produto mais acessível ao bolso do consumidor.

Observando alguns relatórios, notamos situações claras envolvendo outras disciplinas, em química (compostos orgânicos) ou Biologia e Ciências (consumo saudável do produto e a importância de se pensar no meio ambiente, dentre outros.

5. Apresentações

Esta etapa é muito importante, pois é nela que o aluno consolida sua aprendizagem ao apresentar seu trabalho para seus colegas e a comunidade. Essa apresentação leva cerca de 15 minutos por grupo. Sendo um momento de conclusão de um trabalho de quase 4 meses, os alunos normalmente estão muito bem preparados e seguros para a apresentação. Com isto, os questionamentos levantados pela turma quase sempre geram um debate interessante e envolvente.

Após a apresentação em sala de aula, preparamos a apresentação externa, onde serão exibidos a comunidade escolar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos durante o ano.



6. Propagandas

A exibição da propaganda criada pelo grupo também é um momento esperado pelos alunos. É nessa hora que eles extravasam toda a tensão imposta pelos momentos que “conviveram” com a Matemática e passam a se “divertir”, assistindo a esse material, criando assim um equilíbrio entre as atividades realizadas.

Quanto à parte técnica e prática, a propaganda normalmente é apresentada em dois tipos: estática (cartazes) ou em movimento (filmada ou até mesmo feita em PowerPoint). Os alunos preferem os vídeos que duram em média um pouco menos de um minuto. Julgamos muito importante alertar aos alunos que optarem pelo vídeo que façam um pré-teste no computador que irão utilizar no dia da apresentação para não terem surpresas na hora da sua exibição.



Exemplo de propaganda em vídeo.

7. Depoim



Exemplos de propagandas estáticas (cartazes).

Para que o leitor possa ter uma melhor ideia da percepção e avaliação dos alunos com relação a nossa proposta, apresentamos aqui as conclusões descritas nos relatórios e alguns depoimentos daqueles que participaram do projeto.

Exemplos de conclusão de grupo :

Ex 1.

“ Por meio do trabalho, foi possível concluir o quão crucial o calculo de volume é, principalmente visando o meio comercial. Além do mais, foi uma forma de colocar em prática o que foi aprendido, bem como utilizar da criatividade para pensar em uma nova embalagem. Como a equipe era grande pelo projeto se aprendeu a lidar com um grupo maior e se organizar previamente. Ademais, o projeto foi uma experiência em que se entra em contato com a parte de marketing, tendo que pensar em uma propaganda que atinja o publico alvo. Desta forma, a reformulação da embalagem da pasta de dente não foi apenas uma maneira dinâmica de exercitar a matéria, como também uma forma de trabalhar em grupo.” *Pasta de Dente Colgate (2012)*

Ex 2 .

“Ao longo deste trabalho, pudemos entrar em contato com o mundo empresarial. Dessa forma, nos envolvemos com a criação e o aprofundamento do estudo de embalagens, além de criarmos uma propaganda para o produto apresentado.

O espaço em que vivemos hoje em dia exige que nós, seres humanos, tenhamos conhecimento de diversos assuntos, sejam eles quais forem, assim, aprender um pouco mais sobre o mundo industrial, foi acima de tudo, uma grande experiência.”

Aditivo Hagen (2005)

Exemplos de depoimentos colhidos após o trabalho realizado:

Ex 1.

“O trabalho de geometria proposto pelo professor Ricardo Viz sobre figuras geométricas espaciais trouxe muitos resultados positivos, por exemplo: é uma maneira de mostrar como a matemática pode estar presente na carreira de algumas pessoas, mesmo que não seja a área desejada pelo aluno que está fazendo o trabalho. Outro ponto positivo é levar os conhecimentos de matemática para o "laboratório", podendo assim fazer testes e conferir como é difícil projetar e fazer novas descobertas sobre o assunto em questão. Portanto posso afirmar que este foi um dos trabalhos escolares que eu mais gostei de realizar.”

Luís Felipe Zaban De Carvalho Pinto De Abreu (2012)

Ex 2.

“O trabalho de embalagens nos ajudou a compreender melhor a matéria de geometria espacial, possibilitando ver na prática o que aprendemos na teoria, incluindo volume e área das embalagens. O ponto alto do trabalho foi a necessidade de transformar e construir uma nova embalagem levando em conta as vantagens econômicas e utilitárias sem alterar o volume original. O desafio também incluía entrar em contato com os fabricantes e obter informações sobre as funções e objetivos de cada material, formato e dimensão, o que nos trouxe conhecimento sobre as implicações para o meio ambiente, fazendo com que desejássemos encontrar soluções. Por tal motivo considerei o trabalho como muito importante para a compreensão da matemática e das necessidades do mundo.

Olívia Gameiro De Souza (2011)

8. Considerações Finais

Nos dias de hoje podemos perceber que o ensino da Matemática não se resume a simples memorização de fórmulas ou cálculos. A tecnologia da informação aliada à globalização nos apresenta uma demanda na reconfiguração da metodologia do ensino da matemática, bem como nas demais disciplinas. No Ensino médio, devemos tomar novos caminhos, utilizando-se de diversas formas de motivação, despertando interesse, trabalhando novas habilidades e assim dar condições aos alunos de desenvolver capacidades que venham a atender as necessidades profissionais e sociais. Desta forma,

conteúdos antes vistos como códigos e números passam a ser experimentados e aplicados à vida.

Embora na concepção do nosso projeto não tenhamos consultado os PCNs, percebemos em uma avaliação posterior que muitas das orientações indicadas são contempladas por nossa proposta. Esta sintonia de nosso trabalho com as orientações dos PCNs nos motivou a dar continuidade na sua aplicação e buscar maneiras de aprimorá-lo.

Diante do exposto até aqui, percebemos que o ensino da matemática necessita ser uma atividade mais abrangente e dinâmica: mais do que dominar o conteúdo matemático em si, o aluno deve também aprender a argumentar, discutir, negociar, ouvir e tomar decisões de forma coletiva, respeitando a individualidade de cada sujeito. Neste contexto, o uso de projetos coletivos se constitui uma ferramenta didática primordial, algo que constatamos em nosso trabalho.

Em uma análise posterior, percebemos que nossa proposta se alinha muito também com a Pedagogia de Projetos. Verificamos que, de fato, os projetos permitem que os alunos construam o conhecimento a partir do processo de produção e desenvolvimento do trabalho, deixando de ser um “mero reproduzidor de conhecimento”.

9. Sugestões de melhoria e aprofundamento

Indicaremos também sugestões de melhoria e aprofundamento que estamos considerando em incluir nas próximas edições de nossa proposta.

- Intensificar a participação de professores de outras disciplinas no projeto

Diante de nossa experiência, adquirida durante os anos de aplicação, podemos constatar várias oportunidades onde professores de outras áreas poderiam colaborar com o projeto. Acreditamos que o melhor momento para que isso aconteça é após a escolha do produto pelos grupos, momento este em que o professor de matemática pode se reunir com os demais professores e apresentar as escolhas dos alunos, incentivando e mediando assim a participação de outras disciplinas.

- Ampliar o conjunto de embalagens que podem ser trabalhadas usando ideias do Cálculo

Uma maneira de ampliar a variedade de embalagens que podem ser consideradas para o projeto é incluir aquelas cujo formato é um sólido de revolução (e que não seja um cilindro). Enquanto que o cálculo do volume exato deste tipo de sólido requer Cálculo Diferencial e Integral, o Método dos Discos ou o Método dos Troncos de Cone podem ser usados para obter aproximações desses volumes. Por outro lado, calcular essas aproximações com lápis e papel ou mesmo uma calculadora científica comum é inviável. Um software mais especializado pode ser útil aqui. Uma sugestão bem interessante é a utilização do objeto de aprendizagem gratuito "Superfícies e Sólidos de Revolução"([1]) onde todos esses cálculos estão automatizados.



Cálculo do volume utilizando aproximação com o Método dos Discos



Cálculo do volume utilizando aproximação com o Método dos Troncos

Para finalizar, gostaríamos de salientar que a execução das atividades do projeto se dá paralelamente ao desenvolvimento do conteúdo programático pelo professor em suas aulas expositivas e que essa proposta é muito importante para certificar o processo de aprendizagem no ensino da Geometria Espacial.

10. Referências

BORTOLOSSI, H. J. *Superfícies e Sólidos de Revolução*, 2013. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/ssr/>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Brasília, 1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Brasília, 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias*. Brasília, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Orientações Curriculares Nacionais para O Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias*. Brasília, 2006.

NOGUEIRA, N. R. *Pedagogia dos Projetos. Etapas, Papéis e Atores*. Quarta edição. Editora Érica Ltda., 2012.

NOGUEIRA, N. *Pedagogia dos Projetos*, Canal de Edições SM Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=eguk20OL76c>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2013.

QUADRAT, R. V. *Mudando A Forma e Mantendo O Volume: Um Projeto Interdisciplinar com Embalagens no Ensino de Geometria Espacial*. Dissertação de Mestrado PROFMAT, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense, 2013.