

APRENDIZAGEM POR PROJETO NO ENSINO SUPERIOR: APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA NA PRODUÇÃO DE PEQUENOS OBJETOS

Ana Lúcia Piedade Sodero Martins Pincelli

analucia.pincelli@Fatec.sp.gov.br

Fatec Capão Bonito

Resumo

O presente estudo aborda a importância da aplicação de metodologias ativas no ensino superior, notadamente a metodologia Aprendizado Baseado em Projetos (PBL ou ABP), que busca um ensino integrado dos conteúdos com as diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas. Apresenta-se a experiência desenvolvida na Fatec Capão Bonito, por meio da disciplina de Química da Madeira, oferecida no 4º semestre, ao incentivar os alunos a refletir, a pesquisar, a questionar, a analisar e a reelaborar o conhecimento existente. Assim, objetivou-se a concepção de Pequenos Objetos de Madeira (POM) com o enfoque de aproveitar resíduos lignocelulósicos, provenientes de processos industriais. Conclui-se que a ABP foi aceita pelos alunos aguçando sua criatividade no desenvolvimento metodológico desde a elaboração do projeto do produto até o processo produtivo, agregando valor e cooperando na preservação ambiental.

Palavras-chave: metodologias ativas, projeto pedagógico, reutilização, sustentabilidade socioambiental.

Introdução

O presente estudo relata a importância da percepção da professora responsável e dos estudantes com relação à aplicação de metodologias ativas, nessa concepção de ensino-aprendizagem, na disciplina de Química da Madeira, oferecida no 4º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura, da Fatec Capão Bonito.

Várias metodologias de ensino-aprendizado são adotadas pela professora na disciplina de Química da Madeira, em que o objetivo é analisar as principais hipóteses de obtenção de produtos a partir da madeira através do estudo das principais rotas de processamentos químicos e termoquímicos, desde 2012, por meio de aulas expositivas dialogadas, aulas práticas de laboratório, estudos dirigidos, seminários, projetos teórico-prático, denominados POM e Produtos de Maior Valor Agregado (PMVA), e duas avaliações bimestrais.

A Química da Madeira é uma disciplina importante para o curso, uma vez que é profissionalizante e serve como um principal complemento às outras disciplinas. Nesse contexto, essa disciplina é vital para suprir as demandas do curso para uma região forte nos setores de produção de madeira serrada, papel e celulose provenientes de florestas plantadas.

O estudo apresentado neste trabalho foi realizado no 2º semestre de 2019, adotando-se a metodologia ABP. De modo geral, a proposta pedagógica foi a concepção de POM com o enfoque de aproveitar resíduos sólidos, provenientes de madeiras nativas maciças, gerados provenientes do processo de fabricação de pisos de madeira, de uma empresa localizada no município de Tietê/SP.

O conceito de metodologias ativas, segundo Bastos (2006, p. 10), se define como um “processo interativo de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Compreendendo as inúmeras dimensões que as metodologias ativas abrangem, em suas diferentes propostas, este estudo prioriza a metodologia por projeto, que segundo Moran (2018) constitui uma metodologia que envolve ações interdisciplinares com atividades para solucionar um problema a partir do desenvolvimento de um projeto que esteja relacionado com a realidade social, ou seja, fora da sala de aula. O autor enfatiza que a aprendizagem por projeto possibilita aos alunos a tomada de decisão, o desenvolvimento do pensamento crítico, o trabalho em equipe e a criatividade.

Para que esta metodologia seja aplicada dentro de sala de aula, Bender (2014, p. 16-17) propõe algumas etapas a serem seguidas, que levam em consideração o planejamento da atividade mediada pelo professor orientador: execução da atividade, orientação individualizada nos grupos e avaliação da aprendizagem dentro de sala de aula. Portanto, o projeto é justificado pelo fato dos alunos evidenciarem as inter-relações dos conhecimentos com outras áreas/disciplinas.

De acordo com os dados levantados pela pesquisa, o aumento progressivo da quantidade de madeira desdobrada, devido à disponibilidade de matéria-prima, tem revelado problemas como o uso irracional de madeira. Isso tem gerado quantidades ainda maiores de resíduos, que muitas vezes não tem utilidade na indústria. A geração excessiva de resíduos de madeira associada ao seu baixo aproveitamento, resulta em danos ambientais, além de perda significativa de oportunidade para a indústria, comunidades locais, governo e sociedade em geral (VIANA, 2014).

Segundo Lopes (2009), grande parte do resíduo madeireiro é destinado à queima direta em sistema de cogeração de energia térmica (vapor para secadores de madeira) (no caso deste trabalho) ou é queimada a céu aberto, ou ainda descartado em aterros, terrenos baldios, lixões ou cursos d’água.

Dessa forma, segundo Lima e Silva (2005), uma das maneiras de minimizar tais problemas é a reutilização de resíduos, que podem ser aproveitados e transformados em um subproduto de maior valor agregado. Estes resíduos, se forem encarados como matéria-prima alternativa, deixam de ser um problema e passam a gerar lucro, tornando-se uma ferramenta muito interessante, dos pontos de vista econômico, ecológico e social.

A confecção de pequenos objetos de madeira, conhecidos como POM, também é uma alternativa viável, pois são produzidos artigos domésticos, de uso pessoal, de uso em escritórios, escolar, jardinagem e paisagismo, brindes, brinquedos, embalagens, dentre outras inúmeras possibilidades (BARBOSA et al., 2011).

A importância dos POM se dá por sua viabilidade econômica, já que a matéria-prima é abundante, de baixo custo e na maioria das vezes gratuita, onde o produto resultante poderá ser bastante diversificado e o preço final das peças é um facilitador para o escoamento da produção (LOPES, 2009).

Objetivo da aula e competência desenvolvida

Uma preocupação relevante hoje na educação, é como ensinar e como avaliar considerando as competências e habilidades. Essa questão está sendo cada vez mais discutida, em um esforço para que o processo de aprendizagem seja menos conteudista e mais focado no desenvolvimento e preparação dos alunos para os desafios do mundo atual.

Neste contexto, levando em consideração o objetivo geral da disciplina e dos conteúdos de Química da Madeira, procurou-se desenvolver as seguintes competências:

- Criatividade e Pensamento Crítico – Estimular os alunos para enfrentar o novo, a pensarem por si só, a questionarem sobre temas atuais e a relacioná-los com outros fatos. De um modo geral, a concepção envolve a elaboração de ideias, processos e/ou produtos.
- Autoconhecimento – É fundamental que os alunos se sintam motivados e empenhados a se dedicar aos estudos, uma vez que ficará mais claro quais são as melhores formas para cada um estudar e assim estimular a reflexão nos alunos sobre as metodologias de ensino que tem sido eficiente para cada um.
- Colaboração – Estimular os alunos a realizar tarefas em grupos e a desenvolver trabalhos em equipe, colaborando uns com os outros a entender os conteúdos.
- Comunicação – Estimular os alunos a realizar atividades que propiciem condições espontâneas de práticas da escrita e a da oralidade.
- Empreendedorismo – Incentivar os alunos a desenvolver o espírito empreendedor, a autonomia, a proatividade, através do desenvolvimento da capacidade para realizar seus projetos.

Assim sendo, objetivou-se, neste estudo, apresentar e discutir a importância da aplicação de metodologias ativas, notadamente a metodologia ABP, desenvolvidas na Fatec Capão Bonito, por meio da disciplina de Química da Madeira, embasadas na concepção de POM com o enfoque de aproveitar resíduos lignocelulósicos, provenientes de processos industriais.

Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem são desenvolvidas na disciplina de Química da madeira, desde 2012, por meio de aulas expositivas dialogadas, aulas práticas de laboratório, estudos dirigidos, seminários, projetos teórico-prático, denominados POM e PMVA, e duas avaliações bimestrais.

O plano de ensino é apresentado aos alunos no primeiro dia de aula, detalhando as atividades a serem desenvolvidas ao longo do semestre, bem como a disponibilidade do material didático (slides, apostilas, textos e relatórios de aula prática) no SIGA, para consulta e download durante o semestre.

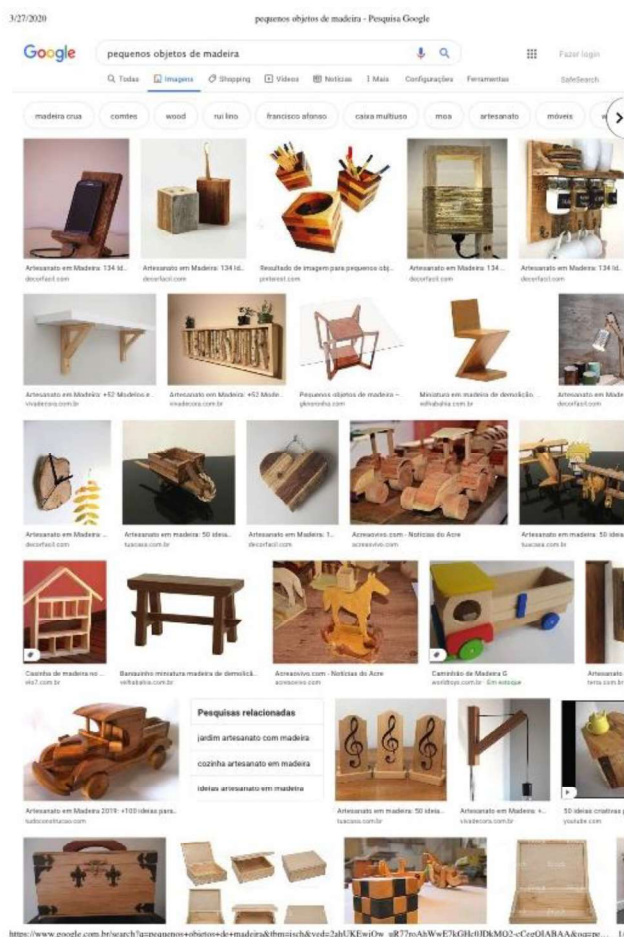
Com enfoque para priorizar o protagonismo do aluno e sua autonomia no processo de ensino e aprendizagem, tendo por base a disciplina e na interdisciplinaridade, adotou-se novamente, no 2º semestre de 2019, a metodologia ABP, em comum acordo, pela professora responsável e pelos alunos, na concepção de POM por meio da reutilização e reaproveitamento de resíduos provenientes de uma empresa fabricante de pisos de madeira maciça, localizada no município de Tietê/SP. Atualmente, esta empresa utiliza em sua fábrica a queima dos resíduos para geração de energia.

O projeto, juntamente com a elaboração progressiva do POM, foi realizado em etapas, no decorrer do semestre, relacionadas a seguir:

a) Levantamento do conhecimento prévio dos alunos quanto ao tema proposto. Assim, os alunos são questionados e estimulados a pensar, discutir e refletir a respeito do contexto. É o momento de levantar materiais bibliográficos para leitura, através de uma abordagem mais prática e interdisciplinar da Química da Madeira e possíveis aplicações na sociedade.

b) Separação dos alunos em grupos de trabalho, os quais definirão qual(ais) o(s) produto(s) a ser(rem) desenvolvido(s) para cada grupo. Nesta etapa, foi proposta a pesquisa em sites de busca disponíveis na internet (desenvolvido no Laboratório de Informática) para verificar imagens e fotos similares de três objetos ideais de madeira (Figura 1), sendo que um deles será executado pelos alunos por grupo.

Figura 1 – Exemplo de pesquisa de imagens de pequenos objetos de madeira (POM) em site de busca



Fonte: Google, 2020

c) Obtenção dos resíduos (peças maciças) de madeiras nativas (coletados durante a visita técnica à empresa realizada por outra disciplina profissionalizante). Nesta etapa, foi acertado que cada grupo de alunos confeccionaria um ou mais POM que pudesse ser lançado no mercado e que iria servir de instrumento para aprendizado e como empreendedor.

d) Etapa de planejamento, em que os alunos, em grupo, elaboram uma tabela contendo as principais informações que definirão as prioridades dos objetos (Figura 2). Nesta etapa, é importante verificar as soluções dadas pelo mercado aos problemas encontrados e buscar ideias para elaboração dos produtos.

Figura 2 – Principais informações dos POM, através de exemplos, baseadas na análise de similares.

Mercado	Funcionais	Estético	Operacionais	Normativos	Ambientais
Escritório de advocacia	Compactos	Limpos e retos	Fácil produção	Pequenos	Adesivos pouco tóxicos
Escritório contábil	Multifuncionais	Poucos detalhes	Agilidade na produção	Sem arestas cortantes	Menor gasto de energia na produção

Fonte: O autor, 2013

e) Etapa “mãos na massa”, em que os alunos, com a ajuda de um profissional do setor da movelaria, transformam as peças de madeira maciça em um objeto útil ou decorativo. Nesta etapa, os alunos testam os objetos para avaliar o seu funcionamento, reelaboram as suas estratégias, refinando-o(s) para elaboração do produto final.

Existem, entretanto, algumas ressalvas para utilização de determinadas madeiras em pequenos objetos. O cheiro e gosto que algumas madeiras apresentam, devido à presença de certas substâncias voláteis, impedem a sua utilização em determinados produtos, tais como em tábuas de cozinha, colher de pau, brinquedos infantis etc. Estas propriedades organolépticas podem ser realçadas se a madeira for raspada, cortada ou umedecida e causar alergias e intoxicações.

f) Etapa de avaliação. Esta etapa caracterizou-se por duas modalidades, a autoavaliação e a avaliação coletiva, tendo como critérios usados na avaliação dos POM a apresentação de seminários com o uso no PowerPoint. Além disso, a utilização das ferramentas atribuídas ao acabamento, beleza, cor, funcionalidade, peso, proporção e simetria para os objetos.

Avaliação da aprendizagem

Na Avaliação da aprendizagem através da metodologia ABP, na confecção dos POM dos grupos formados pelos alunos, adotou-se, no final do semestre, a autoavaliação e a avaliação coletiva por parte dos alunos, a apresentação oral e escrita por grupo, e a mostra dos pequenos objetos confeccionados com peças residuais de madeiras nativas maciças. Para isso, adotou-se a utilização das ferramentas atribuídas ao acabamento, beleza, cor, funcionalidade, peso, proporção e simetria para os objetos.

Ao final das apresentações, a professora responsável aplicou um feedback orientando os grupos de alunos e proporcionando um parecer positivo e negativo, mas sempre construtivo. A aplicação dessa ferramenta contribuiu para reforçar as qualidades, encontrar formas de lidar com os pontos de melhoria e contribuir para o crescimento profissional do aluno.

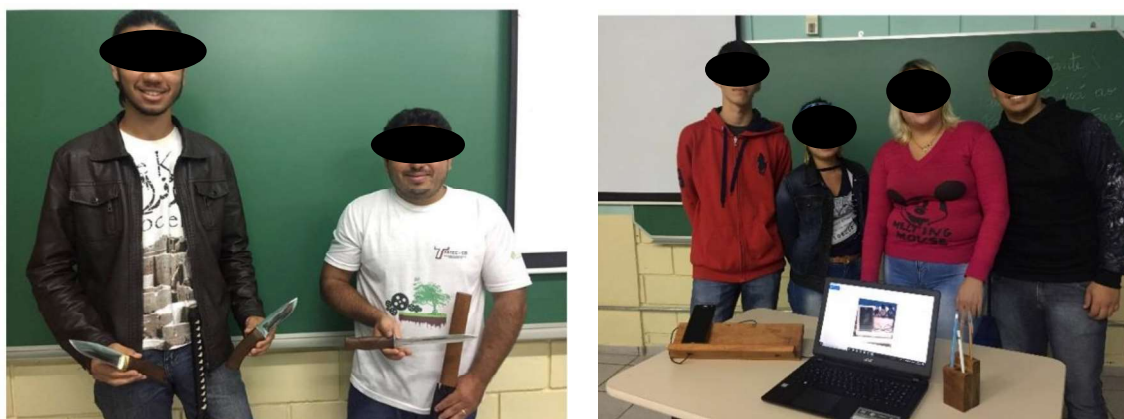
Resultados

Os resultados dos projetos, apresentados pelos grupos de alunos sob a forma de um texto escrito, de uma apresentação de seminário e da confecção do(s) POM, mostraram-se bastante interessantes, devido a promover o engajamento dos alunos e mantê-los motivados, e

à possibilidade de trabalhar os diversos conteúdos relacionados à disciplina de Química da Madeira numa abordagem multidisciplinar, adotando-se estratégias diferentes das tradicionais.

Observou-se que é possível e viável a elaboração de POM com resíduos de madeira, conforme Figura 3, sendo que estes possuem grande aceitação no mercado e podem receber um maior valor agregado quando comparados aos seus similares provenientes de outros materiais, como plásticos etc. Outro aspecto relevante é que os alunos utilizaram um número mínimo de equipamentos e materiais necessários para produção do(s) POM.

Figura 3 – Apresentação oral do projeto Aproveitamento de Resíduos de Madeira na Produção de Pequenos Objetos



Legenda: Estudantes do 4º semestre do Curso de Tecnologia em Silvicultura (Fatec Capão Bonito) apresentando seus produtos
Fonte: O autor, 2019

Os POM confeccionados pelos alunos, foram variados, atendendo diferentes segmentos de mercados. Exemplos desses produtos são: porta lápis e canetas, porta celular, cabos de faca, lixeira multiuso, abridor de garrafas, organizador de mesa (porta celular, relógio, chave e carteira), porta celular personalizado, porta chaves, porta xícaras de café, porta bíblia, cabo de guarda-chuva, luminária de mesa e quadro com galhos secos, podendo ser verificado na Figura 4.

Figura 4 – Pequenos Objetos de Madeira (POM) confeccionados pelos alunos



Legenda: Estudantes do 4º semestre da disciplina de Química da Madeira (Silvicultura) da Fatec Capão Bonito
Fonte: O autor, 2019

Dificuldades encontradas

Em relação aos desafios/Dificuldades encontradas na implementação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem neste trabalho, a constatação de aderência dos alunos, necessidade de maior dedicação durante o semestre e à credibilidade na metodologia ABP, mostraram-se relevantes.

O excesso de informações dificulta, por exemplo, a aprendizagem do aluno, pois o acesso a muitos conteúdos associados à falta de tempo para processá-los ou para digeri-los pode deixar o discente na superficialidade do saber. Dessa forma, alguns alunos tiveram dificuldade em expor o seu trabalho e a apresentação.

Considerações Finais

A professora responsável se sentiu bastante satisfeita depois de ter colocado em prática a temática socioambiental, através da utilização de metodologias ativas, mais especificamente na metodologia de ensino ABP, propondo aos alunos o projeto Aproveitamento de Resíduos de Madeira na Produção de Pequenos Objetos. O sucesso do projeto se explica principalmente porque os conteúdos de Química de Madeira foram trabalhados de forma interdisciplinar e colocados a serviço da resolução de um problema real, de forma integrada.

Os alunos que participaram deste projeto tiveram a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos, além de se aprofundar em temas relevantes das áreas de anatomia, química e físico-química da madeira e perceber as principais dificuldades na elaboração de um projeto, criando assim um procedimento de execução de tarefas, o que contribui significativamente em sua formação profissional.

Para que a dinâmica dê certo, planejamento e sistematização são fundamentais. Um dos pontos positivos dessa prática foi aprender com os colegas, o que estimula a pesquisa, a curiosidade e a vontade de ir aos detalhes para entender que o mundo não é dado, mas construído na medida da ação do homem.

Referências

BARBOSA, J. C.; CAMPOS, C. I. de; VASCONCELOS, J. S.; ARAUJO, V. A. de; wakabayashi, M. K.; REGLI, J. P. Aproveitamento de resíduos da indústria madeireira para utilização em pequenos empreendimentos econômicos solidários. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3., 2011, Indianópolis. Anais []. São Paulo: UNIP, 2011.

BENDER, Willian N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BASTOS, Celso da C. Metodologias ativas. 2006. Disponível em: <http://educacaomedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 22 nov. 2018.

LIMA, Elaine G. de; DA SILVA, Dimas A. Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no polo moveleiro de arapongas-PR. Floresta, Curitiba, v. 35, n. 1 p. 203, jan./abr. 2005.

LOPES, Camila S. Desenho de pequenos objetos de madeira com resíduos da indústria de processamento mecânico da madeira. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – INTERFACEHS. 4, n. 3, artigo, p. 1, 28. 2009.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORÁN, J. (Orgs.) Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIANA, Álefe L. Aplicação do método de custeio baseado em atividades (ABC) na produção de artefatos de madeira. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas. 146p. Il. Color., 2014.