

Aprendizagem baseada em projetos: relato sobre o desenvolvimento de Carvão Ativado da cinza de cana-de-açúcar

Jéssica Gonçalves Souza
Etec Prof. Carmelina Barbosa
jessicas.g70@gmail.com

Resumo

O presente trabalho aborda uma experiência de aprendizagem baseada em projetos [ABP] desenvolvida com alunos do curso Técnico em Química na Escola Técnica Estadual [Etec] Profa. Carmelina Barbosa, em Dracena/SP. De acordo com a literatura especializada, trata-se de uma abordagem pedagógica sistêmica, que envolveria os alunos na aquisição de conhecimentos e competências por meio de um processo de investigação de questões complexas, de tarefas autênticas e da geração de produtos. O projeto objetivou a produção, entre os alunos, de carvão ativado da cinza do bagaço de cana-de-açúcar, para a substituição do carvão ativado de uso comercial, possibilitando diminuir os custos de filtros caseiros e destinar adequadamente os resíduos da fabricação do etanol.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em projetos [ABP]. Metodologias Ativas. Educação profissional. Técnico em Química. Sustentabilidade.

Introdução

Escola Técnica Estadual [Etec] Profa. Carmelina Barbosa;

Técnico em Química

Química Ambiental

Objetivo da aula e competência desenvolvida

A educação profissional dos alunos jovens e adultos no curso Técnico em Química deve contemplar uma formação ampla e integral, com o desenvolvimento de atributos profissionais, habilidades, atitudes e conhecimentos promovidos por métodos educacionais diferenciados, que devem facilitar esta formação.

Nesta perspectiva, o presente trabalho aborda uma experiência de aprendizagem baseada em projetos [ABP] desenvolvida com alunos do curso Técnico em Química na Escola Técnica Estadual [Etec] Profa. Carmelina Barbosa, em Dracena/SP. O projeto objetivou a produção, entre os alunos, de carvão ativado da cinza do bagaço de cana-de-açúcar, para a substituição do carvão ativado de uso comercial, possibilitando diminuir os custos de filtros caseiros e destinar adequadamente os resíduos da fabricação do etanol.

A proposta do projeto nasceu nas aulas de Química Ambiental, considerando os tempos de crise hídrica vividos recentemente: é importante estar preparado para captar toda água disponível e saber como reutilizá-la. A opção para tratar e reutilizar a água seria pela utilização de filtros caseiros com carvão ativado proveniente de materiais orgânicos que seriam certamente descartados.

Sob a ótica das competências gerais e profissionais a serem desenvolvidas no ensino técnico, Cristina Rubega afirma que:

[...] é preciso a consolidação de competências amplas e abrangentes que possibilitem ao futuro profissional a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes na busca de soluções para os problemas com os quais irá se deparar no exercício da sua profissão, associado às novas demandas sociais, econômicas e ambientais. Por isso não basta a simples aquisição de saberes, mas é preciso o desenvolvimento de posturas frente ao aprender que levem às habilidades de investigação, de intervenção na realidade e de trabalho em equipe (RUBEGA, 2012, p. 01).

Nesta perspectiva, os projetos interdisciplinares, tais como apresentados por Mussi (2015), Mathieu e Belezia (2013) ou Buck (2008) ganharam espaço na educação profissional do século XXI. Ao incorporar as demandas sociais, econômicas e ambientais (RUBEGA, 2012), reforça-se o que a instituição Centro Paula Souza e a própria unidade escolar estimulam nestes formatos de projetos entre suas fileiras.

Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

No ensino técnico, projetos integradores podem ser um método sistemático de ensino, ao envolver os alunos na aquisição de competências por meio de um extenso processo de investigação, estruturado em torno de questões complexas e autênticas, e de produtos e tarefas cuidadosamente planejados (BUCK INSTITUTE, 2008) pelo professor.

Na concepção de Barrows, a ABP representa um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, promove uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução (SOUZA; DOURADO, 2015, p.184).

A estrutura da ABP, tal como descrita por Bender (2014), foi concebida para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação de forma metódica e sistemática; para aprender a trabalhar em grupos cooperativos e alcançar os resultados, complementando sua aprendizagem individual (SOUZA; DOURADO, 2015).

O papel do professor nesta fase, pode ser sintetizado nos seguintes aspectos, conforme descrito por Buck (2008):

Orientação os alunos para as metas do projeto, não apenas no início, mas durante o seu andamento;

Agrupar os alunos adequadamente. Os alunos podem trabalhar cooperativamente, em pequenos grupos;

Organizar o projeto semanalmente, definindo as tarefas de estudo e os possíveis caminhos para resolver os problemas;

Esclarecer aspectos: o projeto envolve múltiplas tarefas e tomadas de decisões, e os alunos poderão fazer escolhas;

Monitorar e regular o comportamento dos alunos, ensinando-os a trabalhar com menos supervisão e de modo mais efetivo;

Gerenciar o fluxo de trabalho, atentando para aquelas tarefas que são mais complicadas para os alunos;

Avaliar o projeto e ajudar os alunos a reconhecerem o que foi aprendido - e o que não foi também – como resultado da proposta.

Relato do desenvolvimento pelos alunos

Segundo Kawa (2015), o Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar. Trata-se de uma das matérias primas mais importantes da atualidade, pela sua diversidade de materiais produzidos, como o etanol, açúcar, energia, cachaça, entre outros e os seus subprodutos que podem ser totalmente reutilizados. Dentre estes subprodutos, se encontra a cinza gerada com a queima do bagaço da cana de açúcar, que tem como principal aplicação sua utilização em adubos e construção civil.

Ao abordar o tema água potável, saneamento básico e sustentabilidade, que estão previstos nas bases tecnológicas da disciplina de Química Ambiental do segundo módulo do curso Técnico em Química, utilizei como base um percurso em ABP. A primeira intervenção realizada foi a conscientização da utilização da água, através de roda de debates e estudos de casos (MARTINS, 2010; GONÇALVES et al., 2006).

A segunda intervenção abordou os temas ETA [estação de tratamento da água], ETE [estação de tratamento de esgoto] e filtragem da água com o uso de carvão ativado.

Com auxílio de slides e esquemas ilustrados, o conteúdo foi demonstrado e explicado para os alunos, pois eles realizariam uma visita técnica na SABESP de Presidente Prudente. Após esta visita de observação, realizamos o projeto de construção de um filtro caseiro, e toda a parte de construção foi realizada pelos alunos seguindo o roteiro de prática:

Roteiro para a prática
Materiais: Garrafa pet; Chumaco de algodão; Areia fina; Areia grossa; Cascalho fino ou pedra de aquário; Cascalho grosso e Carvão Ativado Comercial.
Procedimentos: retire o fundo da garrafa pet com a tesoura e vede o gargalo com o chumaco de algodão. Posicione a garrafa de forma que o fundo fique voltado para cima e o gargalo para baixo. Posteriormente, lave a areia e o cascalho em água corrente. Após esse procedimento, adicione, respectivamente, uma camada de areia fina, uma de areia grossa, o cascalho fino e, por fim, o cascalho grosso, outra camada de algodão e o carvão ativado comercial. A água barrenta ficará limpa após passar pelas camadas do filtro. No entanto, é importante ressaltar que ela não é adequada para consumo, visto que apenas as partículas maiores foram filtradas, podendo haver substâncias patogênicas. Para que essa água possa ser ingerida, ela deve ser fervida e adicionada a ela uma pequena porção de hipoclorito de sódio.

Quadro 1: Roteiro para a construção do filtro pelos alunos. Fonte: (AUTOR, 2018)

Após os alunos construírem este filtro, utilizei a metodologia ativa de aprendizagem baseada em problemas, onde eles teriam que substituir algum material utilizado no filtro por outro produto que fosse mais sustentável e que melhorasse a relação custo-benefício, abordando todos os estudos realizados anteriormente.

Um dos grupos substituiu o carvão ativado comercial, que é conhecido como adsorvente muito eficaz, devido à sua porosidade altamente desenvolvida. Sua finalidade no filtro era remover impurezas dissolvidas, que geralmente são encontradas em pequenas proporções. Além disso, o carvão também remove compostos orgânicos, fenólicos e outras substâncias que acabam diminuindo a qualidade final da água.

A utilização do carvão ativo comercial no filtro faz com que seu custo aumente. Pela necessidade de se encontrar meios eficientes para reutilização da água, foi desenvolvido o carvão ativo da cinza do bagaço da cana de açúcar para aplicação no filtro.

A possibilidade da utilização de uma matéria prima diferente para a produção do filtro, produzida em abundância em nossa região, tornou o projeto sustentável e econômico. Após pesquisas bibliográficas e práticas em laboratório, o filtro foi constituído.

Em laboratório de química da Etec, foram realizados os procedimentos experimentais da produção de carvão ativo da cinza do bagaço da cana de açúcar. A coleta da cinza foi realizada em usina parceira, e ela passou pelo lavador de gases, para que não restasse nenhum gás tóxico nestas cinzas.

O material já calcinado foi submetido a uma ativação química com Cloreto de Zinco. As amostras já carbonizadas foram impregnadas com uma solução de $ZnCl_2$ [18,4 mol/l] na proporção mássica carvão- $ZnCl_2$ de 1:3. A mistura do carvão e a solução de cloreto de zinco permaneceram em repouso por cerca de 1 hora. Em seguida as amostras foram secas em estufa a 110°C por 18 horas. Após a ativação, o material foi lavado com água destilada por imersão, sendo agitado por 20 minutos. A suspensão foi filtrada e seca.

Para a produção do filtro foi utilizado um recipiente transparente, que teria suas camadas compostas pelos seguintes materiais: manta acrílica, cascalho, areia, fibra da cana de açúcar e carvão ativado. O filtro conta ainda com o processo de retro lavagem, que é a operação inversa da filtragem, e dura cerca de 10 minutos. Realizada com a inversão do registro do filtro, toda a borra e a sujeira depositada no filtro são eliminadas.

Resultados

Foi possível perceber que o processo de ensinar e aprender aconteceu de forma autônoma e participativa, a partir do problema e das situações reais encontradas no desenvolvimento das atividades. Assim, os alunos foram preparados para saber apresentar soluções aos problemas que surgiam, tal como ocorrerá em sua vida profissional, utilizando os princípios tecnológicos com criatividade.

Quanto aos resultados obtidos pelos alunos, se pode concluir que o filtro foi eficiente, podendo ser implantado em domicílios ou em pequena escala, atendendo as necessidades de reutilização de toda água captada nos ambientes externos.

Dificuldades encontradas

Infraestrutura: falta de equipamentos adequados para suportar e fornecer a pressão adequada para que ocorresse a retro lavagem.

Conclusão

O propósito da construção do filtro caseiro, com a possibilidade de substituição do carvão ativado comercial para a reutilização e conservação da água pluvial, atingiu de forma satisfatória os objetivos de aprendizagem da disciplina que trabalhamos. Despontou também como uma oportunidade de emprego para os Técnicos em Química, aumentando a possibilidade de fixação dos jovens e adultos na região, aproveitando as condições de uma região de clima quente e chuvoso como a Alta Paulista.

Referências

- [1] BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos - educação diferenciada para o Século XXI, 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mBazCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=aprendizagem+baseada+em+projetos&ots=AIZxCPITC1&sig=x7E1Ucr36-Lnoh5cu4X9QErErqc#v=onepage&q=aprendizagem%20baseada%20em%20projetos&f=false>>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- [2] BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. Aprendizagem Baseada em Projetos: guia para professores. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- [3] GONÇALVES, G. C., MENDES, E. S., PEREIRA, N. C., SOUSA, J. C. Produção de carvão ativado a partir de bagaço e melaço de cana-de-açúcar. 2006. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/camara6546/d/53745002-carvao-ativado-de-cana>>. Acesso em: 04 nov. 2018.
- [4] KAWA, L. Resíduos da produção de cana de açúcar. Fapesp na mídia. Disponível em: <<https://bv.fapesp.br/namidia/noticia/109777/residuos-producao-cana-acucar>>. Acesso em 02 nov. 2018.
- [5] MARTINS, L. B. et al. Carvão ativado de coco verde na retenção de metais pesados. 2010. Disponível em: <http://www.dec.ufv.br/modules/mastop_publish/files/PublicacoesdoPrograma/azevedo_i/congressos/CARVAO_ACTIVADO_DE_COCO_VERDE_AZEVEDO_IZABEL_2010.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- [6] MATHIEU, E. R. O.; BELEZIA, E. C. (Re) Construindo a prática pedagógica. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013.
- [7] MUSSI, M. C. Projetos de Trabalho em Sala de aula - parte 1. In: Formação pedagógica de docentes da educação profissional: programa especial de formação pedagógica. São Paulo: Centro Paula Souza, 2015. Disponível em: <http://www.moodle.cpsctec.com.br/capacitacaopos/mstech/FP_2015/pdf/d1/aula07/FOP_d01_a07_t02.pdf>. Acesso em: 19 out. 2018.
- [8] RUBEGA, C. C. C. Do aprender a ensinar, do ensinar a aprender e do aprender a aprender. In: Formação pedagógica de docentes da educação profissional: programa especial de formação pedagógica. São Paulo: Centro Paula Souza, 2015. Acesso restrito. Disponível em: <http://www.moodle.cpsctec.com.br/capacitacaopos/mstech/pdf/d5/aula02/FOP_d05_a02_t01.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2018.

- [9] SOUZA, S. C; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas: um método de aprendizagem inovador. Revista Holos, ano 31, v. 5, p.182-200. 2015. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>>. Acesso em: 20 out. 2018.