

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA DISCIPLINA MICROBIOLOGIA PARA O ENSINO MEDIO - QUAL A QUALIDADE DA ÁGUA QUE UTILIZAMOS?

Cíntia de Sousa Bezerra ¹
Thiago Vinicius Sousa Souto ²

RESUMO

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) possibilita o engajamento dos estudantes no trabalho colaborativo, incentivando o compartilhamento de ideias, conhecimentos e habilidades para a elaboração de relatórios, favorecendo a tomada de decisões e resolução de problemas. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar as contribuições da ABPj, no contexto do Ensino Médio integrado ao Técnico em Química no Instituto Federal da Paraíba, na disciplina de Microbiologia. A proposta educacional envolveu os alunos no processo de pesquisa teórica e prática sobre o tema “Qual a qualidade microbiológica da água que utilizamos?” A partir deste questionamento os grupos escolheram diferentes fontes de água para analisar, como por exemplo: poço, cisterna, torneira, bebedouro e água envasada. Os estudantes procederam a coleta, preparo de meios de cultivo, esterilização de materiais e meios e execução das análises com a orientação da professora responsável pela disciplina. Em seguida elaboraram um relatório com os dados. Os resultados obtidos mostram que a utilização da metodologia de ensino ABPj, na perspectiva da análise microbiológica de água, motivou os alunos a buscarem soluções tendo como base o conhecimento científico adquirido não só na disciplina, mas ao longo do curso. Foi observado também que assim como na vida durante a atividade uma pequena parcela não soube trabalhar em equipe. O que reforça a necessidade deste tipo de estratégia para ajudar os discentes a desenvolver essa habilidade necessária a vida profissional. Envolver os alunos com a problemática da qualidade da água presente em seu cotidiano, os impulsionou na procura por soluções e trouxe bons resultados de aprendizagem, mostrando o potencial que eles possuem, além de contribuir para a atuação dos discentes como futuros profissionais visto que a análise executada é uma rotina de laboratórios nos quais eles podem atuar.

Palavras-chave: metodologias ativas, ensino técnico, bactérias, coliformes.

¹ Doutora em Fitopatologia, Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Campus Campina Grande, cintia.bezerra@ifpb.edu.br

² Mestre em Ensino de Ciências, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Pesqueira thiago.souto@pesqueira.ifpe.edu.br

INTRODUÇÃO

A ABPj (Aprendizagem baseada em projetos) é um método de ensino-aprendizagem em equipe que utiliza a realidade vivida nas diversas conjunturas como fonte geradora de conhecimento (SILVA, TAVARES, 2010). Teixeira et al (2006) discorrem sobre as mudanças no contexto do ensino que resultaram em alterações nos currículos, a fim de atender às novas exigências do mercado, para possibilitar às universidades colocar no mercado, profissionais com habilidades e competências diferenciadas. Os mesmos autores definem a aprendizagem baseada em projetos (ABP), como uma metodologia de ensino que foca na organização do aprendizado em uma estrutura de projeto. Implica em sistematizar os conhecimentos, com o desenvolvimento de atividade investigativa, de tarefas complexas, resolução de problemas e processos de tomada de decisão. Ressaltam que a base da ABP dá-se por meio de dois pontos da teoria cognitiva que perpassam o trabalho de problemas significativos e despertam no aluno a busca por informações adicionais, gerando autonomia e aprendizagem.

A metodologia de ABP tem suas origens apontadas por volta de 1900, com o filósofo americano John Dewey. Dewey constata em seus experimentos que o processo de aprendizado é potencializado pelo ato de aprender a fazer. Desenvolve-se a ABP pela contextualização de problemas ou situações do cotidiano profissional. O aluno é incentivado a desenvolver habilidades e competências aliadas aos conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas para o entendimento, reflexão e questionamentos sobre os conteúdos estudados (MASSON et al, 2012).

De acordo com Campos (2011), a ABP tem sido popularizada pela possibilidade de elaboração dos currículos e utilização de práticas inovadoras de aprendizagem, além da abordagem de aprendizagem ativa. Nessa abordagem, o professor assume um papel diferente dos processos tradicionais, o aluno torna-se o centro do processo e assume papel ativo na sua própria aprendizagem. Masson et al (2012) destacam como principais características da ABP: “o aluno é o centro do processo; desenvolve-se em grupos tutoriais; caracteriza-se por ser um processo ativo, cooperativo, integrado e multidisciplinar e orientado para a aprendizagem do aluno”.

Nesse sentido, o aluno é incentivado a pesquisar e resolver as situações apresentadas, apropriando-se dos conceitos científicos, com o professor assumindo papel de moderador. Na busca de informações e nas atividades em grupo, desenvolve habilidades para trabalhar em equipe, mediar e resolver conflitos e, a autonomia (MASSON et al, 2012).

Outra característica importante da ABPj é a voz e a escolha do aluno que representa o fato de os alunos de que os alunos devem ter um certo poder de decisão (alguns defendem que el deve ter o poder exclusivo de decisão) sobre a escolha do projeto (BENDER, 2014)

Considerando a relevância de se trabalhar com projetos na disciplina de microbiologia no curso técnico em química, foi proposta uma nova alternativa, o uso do método da Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP, que pode ser identificado pelo termo internacionalmente conhecido como Project Based Learning – PBL. Ele visa o desenvolvimento das competências para resolução dos projetos, exercitando as habilidades técnicas, a pesquisa, o potencial de inovação dos estudantes e evita a sobrecarga de atividades paralelas. Frente a esse cenário, esta pesquisa se propõe a observar elementos que possam ser considerados relevantes quando se dá o uso da ABP / PBL no ensino da microbiologia, a partir do relato de experiência desta pesquisadora na vivência do curso técnico oferecido no IFPB Campus Campina Grande, considerando a interação e os parâmetros de ensino-aprendizagem no decorrer do desenvolvimento das atividades.

METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa de caráter descritivo foi desenvolvida em duas turmas totalizando 78 alunos do curso técnico Química integrado ao ensino médio, no IFPB, durante o primeiro bimestre da disciplina Microbiologia. Os dados foram obtidos a partir de questionários, registros fotográficos e registros escritos em um diário de bordo. Considerando as etapas da ABP elaboramos o quadro 1 que relaciona as atividades planejadas para o projeto.

Quadro 1 descreve o planejamento desta intervenção pedagógica.

	Etapa da intervenção
1	Aula teórica: crescimento microbiano
2	Formar equipes de até 5 estudantes
3	Prática no laboratório: Preparar meio de cultura adequado às análises de água e esterilizar a vidraria necessária para as análises.
4	Cada equipe deve escolher uma fonte de água a ser analisada e executar a coleta adequada
5	Conduzir as amostras de água ao laboratório e executar as análises
6	Observar e interpretar os resultados obtidos
8	Elaborar um relatório técnico da qualidade da água

Em um primeiro momento, foi realizada apresentada uma lição sobre fundamentos e conceitos teóricos sobre crescimento microbiano, curva de crescimento, fatores físicos e químicos que afetam o crescimento microbiano foram apresentados pela docente em sala de aula essa apresentação foi disponibilizada em slides para consulta posterior dos alunos e serviu de ancora para o desenvolvimento da questão motriz.

A questão motriz apresentada foi “Qual a qualidade da água que utilizamos?” Nesta questão os discentes tinham a liberdade de escolher a fonte de água que gostariam de analisar de acordo com seu interesse. Em seguida, cada turma foi dividida em seis grupos escolhidos pelos próprios participantes, sendo designado para cada um deles estudar, executar as análises laboratoriais e elaborar um relatório sobre a qualidade da água analisada. As tarefas foram realizadas entre as equipes (trabalho colaborativo) com a supervisão da professora, que auxiliava os alunos com feedbacks e revisão ao longo do processo.

Foi criado pelos próprios discentes um grupo em aplicativo de mensagens para troca de ideias e informações da disciplina durante a execução do projeto. Os resultados foram apresentados na forma de relatório à direção da escola. Foram utilizadas pela docente a avaliação formativa que incluíam discussão em grupo sobre o progresso do projeto e avaliação somativa que culminou com o relatório elaborado por cada grupo e uma publicação em congresso com os dados de um dos grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Escolha do discente

A participação ativa dos estudantes e o engajamento dos mesmos com a disciplina e os conteúdos estudados foram maiores usando a metodologia da ABPj quando comparados a

mesma disciplina e conteúdos ministrados em anos anteriores pela mesma professora usando metodologia de aulas expositivas. Esse resultado qualitativo percebido pela docente está de acordo com o esperado para uso de uma metodologia ativa como é o caso da ABPj, em que o aluno se torna protagonista de seu processo de aprendizagem. O maior envolvimento acadêmico e o aumento da motivação são consequências do poder de escolha do alunos nas atividades (BENDER,2014).

Uma das características da metodologia que promovem esta participação ativa é o poder de escolha do discente, alguns autores defendem que a escolha do aluno pode ser o componente mais importante no desenvolvimento de um projeto na ABPj (LARMER, MERGENDOLER 2010). Segundo Bender (2014) ao iniciar um projeto de ABPj os professores devem determinar o nível de escolha que os alunos podem exercitar na identificação do tópico do projeto e na definição dos parâmetros dele. Neste estudo a professora delimitou a prática a ser trabalhada e o conteúdo (análise de água, coliformes e bactérias heterotróficas) e delegou ao alunos a escolha do tipo de água que seria analisada. A escolha está representada no quadro 2.

Quadro 2: Fonte de água para análises microbiológicas como parte da execução do projeto e o número de grupos (composto por 5 discentes) que escolheram a fonte.

Fonte de água	Número de grupos
Poço	3
Cisterna	1
Bebedouro	2
Água engarrafada	2
Torneira	1

Os grupos escolheram diferentes fontes de água de acordo com sua realidade e curiosidade em saber a qualidade microbiológica. Três grupos escolheram água de poço, visto que na região semiárida em que a escola se encontra é comum empresas e famílias terem um poço para abastecimento. Pelo mesmo motivo também é comum a existência de cisternas. Das água de poço coletadas duas eram de cidades vizinhas e uma em Campina Grande. Outros 2 grupos escolheram avaliar água dos bebedouros da escola, que é ingerida todos os dias pelos alunos, professores e funcionários. Ainda com o intuito de conhecer a qualidade da água ingerida dois grupos diferentes decidiram analisar água engarrafada (água mineral ou

água adicionada de sais) pois é também uma prática comum entre alunos e professores comprar e ingerir água engarrafada desta forma às amostras escolhidas foram as comercializadas na escola ou próximo à escola. Um grupo optou por analisar água da torneira da escola, porque não conseguiu executar a coleta em outro ambiente.

Uma vez que a escolha da temática a ser abordada parte do próprio interesse do estudante, os resultados obtidos tendem a ser mais satisfatórios, e o caminho percorrido até esse fim, geralmente, compreende artefatos de alto nível de qualidade (BARROS et al, 2021). Assim como observado por Barros et al (2021) neste estudo também percebemos estudantes muito interessados em executar e compreender os resultados obtidos.

Trabalho colaborativo

O trabalho colaborativo pode ser observado em várias etapas do projeto assim como a interdisciplinaridade, inicialmente enquanto os alunos precisaram realizar cálculos em uma regra de três simples para saber a quantidade de meio de cultura em pó que deveria ser diluído no volume de água necessário, aqueles do grupo que tinham melhor desempenho em matemática auxiliaram os que tiveram dúvidas, mesmo quando algum discente procurava a professora para verificar se o cálculo estava correto a mesma direcionava a um outro discente que havia demonstrado segurança na execução do cálculo. É importante lembrar que nesta etapa os discentes eram livres para usar a calculadora entretanto as maiores dúvidas foram em organizar a regra de três. A etapa seguinte foi a pesagem do meio de cultura desidratado para que essa pesagem fosse executada corretamente os alunos precisaram dos conhecimentos de disciplinas anteriores no curso como Química experimental, e novamente foi observado o trabalho colaborativo em que os discentes com mais segurança no uso da balança digital auxiliaram os colegas.

Cooperação e trabalho em equipe, saber trabalhar coletivamente na resolução de problemas é de muitas maneiras, uma das mais importantes habilidades que um jovem pode desenvolver (BENDER, 2014).

No processo de desenvolvimento de projetos, o trabalho cooperativo, colaborativo e em equipe permeia as relações de construção do conhecimento e intervenções sobre a realidade da qual partem as motivações para a concretização de projetos significativos, de maneira que se aperfeiçoam habilidades de resolução de problemas e de comunicação, o pensamento crítico, a gestão de conflitos e o profissionalismo (SILVA ; TAVARES, 2010).

Durante a análise de resultados um do grupos observou que o número de bactérias presentes na sua amostra de água foi muito superior ao número presente nas amostras dos outros grupos. A partir desta observação iniciou-se uma discussão entre os grupos e professora levantando hipóteses que teriam levado aquele resultado. Nesta discussão foram revisadas cada uma das etapas executadas no projeto para tentar identificar onde poderia ter ocorrido o erro e chegaram a conclusão (pelo relato do colega do grupo que coletou a água) que o erro foi na coleta, visto que a amostra coletada não foi refrigerada entre o tempo de coleta e a análise.

Bender (2014) defende que o brainstorming deve ser utilizado em diversos momentos durante a execução da ABPj com o objetivos de levantar o máximo possível de ideias e discutir possíveis soluções. Além disso defende também que se os alunos acreditam que estão resolvendo problemas do mundo real com os quais outras pessoas da comunidade se preocupam, eles trabalharão com mais afinco.

Os resultados obtidos com as análises das águas foram utilizados para elaboração de relatórios técnicos e um dos grupos apresentou seus resultados em um congresso na forma de banner.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução de um projeto para analisar a qualidade microbiológica da água que os alunos consumiam promoveu o engajamento dos estudantes e apresentou resultados positivos na participação em aula, com alunos mais curiosos, que constantemente trocavam informações sobre o conteúdo ministrado, relacionavam com a teoria e buscavam orientação da professora.

A aprendizagem baseada em projetos vai além da ementa proposta pela disciplina, pois ao fazer um atividade em grupo os alunos tem a oportunidade de lidar com questões de relação pessoal que precisam ser resolvidas entre o grupo. Percebeu-se também a necessidade de constante mediação e interação entre professor e aluno visto que por se tratar de um projeto em laboratório com um turma que não tinha experiencia neste ambiente, os discentes eventualmente executavam a técnica incorreta.

REFERÊNCIAS

BARROS, M C V et al. Aprendizagem baseada em projetos para o ensino-aprendizagem de Saúde Coletiva na Medicina: relato de experiência. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação** [online]. 2021, v. 25, e200167. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/interface.200167>>. Acessado 17 Agosto 2022

BENDER, William N.. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: educação diferenciada para o século xxi. Porto Alegre: Penso, 2014. 159 p. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues.

CAMPOS, L.C., Aprendizagem Baseada em Projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia. In: COBENGE 2011, Blumenau, SC, 3 a 6/10/2011.

LARMER, J., MERGENDOLLER, J. R. Essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37.2010

MASSON, T.J.; MIRANDA, L.F; MUNHOZ JR, A.H.; CASTANHEIRA, A.M.P. Metodologia de Ensino: Aprendizagem baseada em Projetos (ABL). Anais do XI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2012.

SILVA LP, TAVARES HM. Pedagogia de projetos: inovação no campo educacional. **Rev Catolica.**; v 2, p 236-245. 2010

TEIXEIRA, F.G; SILVA, R.P.; SILVA, T.L.K; HOFFMANN, A.T. Geometria Descritiva: aprendizagem baseada em projetos. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2006.