ISSN: 2358-8829

“A ENTREGA URGENTE”: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NA MONITORIA DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Lucas Silva Cordeiro de Oliveira [1]
Janaína Guedes da Silva [2]

INTRODUÇÃO

A aprendizagem de conceitos de Cinemática exige que os estudantes relacionem descrições verbais, grandezas físicas, cálculos e representações gráficas. No início da formação em Licenciatura em Física, conceitos como posição, deslocamento, distância percorrida, velocidade média e velocidade escalar média podem suscitar dificuldades, especialmente quando é necessário distinguir grandezas que, no uso cotidiano, são frequentemente tratadas como equivalentes.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) organiza o ensino a partir de uma situação-problema apresentada antes da discussão sistemática dos conceitos necessários à sua resolução. Nessa abordagem, os estudantes precisam interpretar a situação, mobilizar conhecimentos prévios, identificar dúvidas e buscar informações que permitam construir e justificar respostas. O problema não funciona apenas como exercício de aplicação ao final da exposição, mas como ponto de partida para orientar a investigação (Barrows, 1986; Savery, 2006).

Este trabalho analisa dados produzidos durante a aplicação do problema “A Entrega Urgente”, desenvolvido no contexto da monitoria da componente curricular Noções Fundamentais da Física, no primeiro período da Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). A situação solicitava que os estudantes analisassem o trajeto de um motoboy, discutissem distância percorrida e deslocamento, calculassem velocidades e construíssem representações gráficas para avaliar o horário de chegada e possíveis consequências previstas no enunciado.

[1]Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, l88452404@gmail.com;
[2]Professora orientadora: Mestra em Ensino de Ciência e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba - PB, janainaguedes@servidor.uepb.edu.br

ISSN: 2358-8829

O objetivo deste estudo é analisar exploratoriamente as respostas de estudantes ingressantes a questões conceituais de Cinemática, antes e após a atividade com a ABP, identificando mudanças, permanências e dificuldades nas respostas, e examinar as percepções dos participantes sobre a experiência com a ABP nas dimensões engajamento, percepções sobre o problema em ABP, dificuldades didáticas e avaliação geral.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO LENTE PARA O ENSINO DE FÍSICA

Na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), o problema desencadeia um percurso de investigação: os estudantes discutem o que a situação solicita, reconhecem o que já sabem, formulam dúvidas e identificam conhecimentos que precisam estudar (Borochovicius; Tortella, 2014). O trabalho colaborativo e a busca autônoma por informações são componentes relevantes, enquanto o professor atua como mediador, apoiando o processo sem substituir a atividade intelectual dos grupos. Barrows (1986) discute diferentes formas de organizar a Aprendizagem Baseada em Problemas, e Savery (2006) destaca a centralidade do estudante e da investigação orientada nessa abordagem.

A ABP não deve ser avaliada apenas pela obtenção de uma resposta final. O percurso pode revelar dificuldades conceituais, formas de argumentação e necessidades de orientação que uma tarefa exclusivamente expositiva talvez não torne tão visíveis. Ao mesmo tempo, a participação em uma atividade dessa natureza não garante, por si só, a compreensão dos conceitos: é necessário examinar as produções dos estudantes e os dados disponíveis, distinguindo envolvimento, percepção positiva e desempenho conceitual.

Neste estudo, essa distinção é particularmente importante. Uma atividade conceitual sobre o tema, realizada antes e depois do trabalho com ABP, permite comparar as alternativas escolhidas em cinco questões objetivas sobre gráficos, deslocamento e distância percorrida, além de velocidade média e velocidade escalar média. Também foi aplicado um questionário de percepção discente sobre o método ABP, que registra avaliações dos participantes quanto ao engajamento, colaboração, desafio, dificuldades e preferência por explicações mais diretas. Esses instrumentos fornecem evidências diferentes e complementares, mas não equivalentes: o primeiro

ISSN: 2358-8829

registra respostas a itens conceituais e o segundo, percepções autorrelatadas. A seguir maiores detalhes sobre o estudo.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida com uma turma de cinco estudantes do primeiro período da Licenciatura em Física, na componente curricular Noções Fundamentais da Física, da UEPB. A situação-problema "A Entrega Urgente" foi elaborada pelo monitor em colaboração com a professora responsável (autores deste trabalho). Os estudantes trabalharam em grupos e foram solicitados a analisar o percurso de um motoboy, organizar dados de distância e tempo, representar a posição em função do tempo e discutir conceitos de Cinemática envolvidos na situação.

Para esta análise, foram considerados três tipos de registro: atividade conceitual anterior a aplicação ABP, para entendimento dos conhecimentos pré-existentes, atividade conceitual pós aplicação ABP e questionário de percepção discente sobre o método desenvolvido. A atividade continha cinco questões objetivas: (1) interpretação de uma linha horizontal no gráfico velocidade-tempo; (2) significado da inclinação de um gráfico posição-tempo; (3) significado da área sob a curva em um gráfico velocidade-tempo; (4) distinção entre deslocamento e distância percorrida; e (5) distinção entre velocidade média e velocidade escalar média. Havia também uma questão aberta solicitando que os estudantes explicassem conceitos de Cinemática (movimento, repouso, posição, deslocamento, distância percorrida, velocidade média e escalar) com suas próprias palavras. Já o questionário de percepção discente utilizava uma escala de concordância e incluía perguntas abertas sobre aspectos apreciados e possíveis melhorias.

Embora a turma fosse composta por cinco estudantes, somente três entregaram materiais que permitiram parear a atividade conceitual pré e pós ABP. Dois dos estudantes não entregaram a atividade pós e nem o questionário de percepção docente, por isso, não integram a análise pareada.

Assim, os resultados das atividade e análise das percepções se referem a três participantes. Para preservar suas identidades (todos assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE), são utilizados os códigos Estudante A, Estudante B e Estudante C. A análise foi descritiva. Nas questões objetivas, compararam-se as alternativas assinaladas antes e depois da atividade ABP, tomando

ISSN: 2358-8829

como referência a alternativa conceitualmente correta. As respostas do questionário foram organizadas por temas, considerando as marcações na escala e os comentários escritos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir são interpretados considerando o número reduzido de participantes e a ausência de respostas de toda a turma aos instrumentos finais. Importante destacarmos que a análise pareada permite descrever trajetórias individuais, mas não sustenta conclusões generalizáveis sobre a eficácia da ABP. Além disso, a comparação entre dois momentos registra o desempenho nas questões aplicadas, mas não uma medida abrangente ou duradoura de aprendizagem. O Quadro 1 a seguir exibe as respostas às atividades de levantamento prévios e após estudos como o método ABP.

Quadro 1 – Respostas corretas nos levantamento prévios e pós aplicação da atividade ABP

Participante	Levantamento de Conhecimentos Prévios	Levantamento de Conhecimento Pós aplicação ABP	Descrição
Estudante A	0/5	3/5	Aumento de três respostas corretas
Estudante B	4/5	4/5	Desempenho estável
Estudante C	3/5	2/5	Redução de uma resposta correta

Fonte: Própria do Autor

A primeira constatação é a heterogeneidade das respostas. O Estudante B manteve quatro acertos nos dois momentos, enquanto o Estudante C passou de três para dois. O Estudante A apresentou aumento na contagem. Assim, não há evidência consistente de aumento do desempenho objetivo entre os três participantes. Essa conclusão não significa que a atividade não tenha contribuído para a compreensão dos conceitos. Significa que os resultados objetivos, considerados isoladamente, não demonstram uma melhoria uniforme. Também não permitem estabelecer as razões pelas quais cada participante modificou suas respostas. Contudo a análise por questão oferece informações mais específicas.

ISSN: 2358-8829

Sobre interpretação dos gráficos, na questão sobre uma reta horizontal acima do eixo do tempo em um gráfico velocidade-tempo, a alternativa correta indica velocidade constante e aceleração nula. No levantamento de conhecimentos prévios, apenas um dos três participantes (Estudante B) assinalou a alternativa correta; no pós ABP, os três a selecionaram. Esse resultado constitui um indício de mudança favorável neste item, embora não permita concluir que os estudantes tenham consolidado a interpretação de gráficos velocidade-tempo em outros contextos.

Na questão sobre a inclinação de um gráfico posição-tempo, dois participantes acertaram tanto no pré quanto no pós-teste (Estudantes B e C). O Estudante A assinalou alternativas incorretas nos dois momentos. Portanto, não se observa mudança no desempenho do grupo nesse item. A diferença entre reconhecer a inclinação como velocidade e interpretar outras propriedades gráficas continua sendo um aspecto relevante para a intervenção pedagógica.

Na questão sobre a área sob a curva velocidade-tempo, o Estudante A assinalou corretamente no pós-ABP, o Estudante B manteve a resposta correta, enquanto o Estudante C assinalou alternativas incorretas nos dois momentos. Desse modo, os registros não permitem afirmar uma melhora coletiva nessa compreensão.

Sobre conceitos de deslocamento e distância percorrida. No levantamento inicial, os Estudantes B e C responderam corretamente à questão que apresentava um carro percorrendo 300 m para leste e retornando 100 m para oeste. No pós-ABP, o Estudante B manteve o acerto, mas o Estudante C assinalou uma alternativa incorreta. A resposta do Estudante A no levantamento inicial foi incorreta, enquanto no pós-ABP ele selecionou a alternativa correta.

O caso do Estudante C é particularmente relevante: mesmo tendo acertado o item inicialmente, passou a errá-lo depois da atividade. Isso mostra por que não se deve interpretar o acerto inicial como evidência de domínio conceitual consolidado, nem presumir que toda participação em uma atividade investigativa como a ABP resulte em respostas posteriores mais adequadas. O dado registra uma mudança de resposta, mas não permite determinar sua causa.

Sobre a compreensão a respeito das grandezas físicas velocidade média e velocidade escalar média, este é o resultado mais preocupante do conjunto. A questão descrevia um ciclista que percorria 20 km em uma hora e retornava os mesmos 20 km em mais uma hora. Como o deslocamento total é nulo, a velocidade média vetorial é

ISSN: 2358-8829

zero; como a distância percorrida é de 40 km em duas horas, a velocidade escalar média é 20 km/h. No levantamento prévio, somente o Estudante C assinalou a alternativa correta. No pós-ABP, nenhum dos três participantes selecionou a resposta correta. O Estudante B manteve a mesma alternativa incorreta nos dois momentos, enquanto o Estudante C mudou de uma resposta correta para uma incorreta. O Estudante A também permaneceu com uma resposta incorreta. Esse resultado sugere uma dificuldade persistente na coordenação entre deslocamento, distância total percorrida, tempo e sentido do movimento. Entretanto, a questão objetiva não permite identificar se o erro decorreu de uma dificuldade com as definições, de um problema de cálculo ou de uma interpretação inadequada do enunciado. Essa distinção exige examinar as respostas abertas e, idealmente, realizar entrevistas ou solicitar justificativas para os cálculos.

Análise das respostas à questão aberta

As respostas à questão aberta permitem examinar como os estudantes expressaram sua compreensão dos conceitos de Cinemática antes e após a atividade. A comparação evidencia trajetórias distintas, com reformulações parciais, maior elaboração conceitual e permanência de dificuldades.

No caso do Estudante A, algumas definições foram reformuladas, mas persistiram imprecisões. No levantamento prévio, afirmou que "*deslocamento é quando o objeto anda, se movimenta*" e que "*distância é quando o objeto percorre em um determinado tempo*". No pós-ABP, definiu deslocamento como aquilo que ocorre "*em um intervalo de tempo*" e distância percorrida como o percurso "*de um ponto A até o ponto B*". Embora essas respostas indiquem uma tentativa de reorganizar as explicações, não estabelecem claramente a distinção entre a variação da posição inicial à final e o comprimento total do trajeto. Além disso, a resposta sobre velocidade média — "*é a média durante cada intervalo*" — permaneceu pouco precisa. Portanto, observa-se uma reformulação das respostas, mas não há evidência suficiente de compreensão conceitual consolidada.

O Estudante B apresentou a mudança qualitativa mais expressiva. No levantamento prévio, declarou: "*Deslocamento, não lembro bem a definição*", e descreveu a velocidade média como "*a média das velocidades de um movimento em sua escala total*". No pós-ABP, relacionou posição, deslocamento e distância percorrida a um referencial, definindo esta última como "*o comprimento total da trajetória, o total*

que se andou nela". Também distinguiu as velocidades ao afirmar que a velocidade média é obtida pela razão entre deslocamento e intervalo de tempo, enquanto a velocidade escalar média corresponde à razão entre distância percorrida e tempo. Essas respostas evidenciam maior articulação entre os conceitos e constituem indícios de elaboração conceitual. Ainda assim, a afirmação de que o referencial é "*sempre tido como a origem de uma trajetória*" merece ressalva, pois referencial e origem não são necessariamente equivalentes.

Por sua vez, o Estudante C apresentou dificuldades persistentes. No levantamento prévio, declarou não se lembrar das definições de deslocamento, distância percorrida e velocidades. No pós-ABP, respondeu: "*Movimento não sei, repouso não sei, posição não lembro, deslocamento e distância não lembro, velocidade média velocidade escalar média não lembro*". Nesse caso, as respostas não evidenciam maior elaboração conceitual após a atividade. Entretanto, essa constatação se restringe ao que foi registrado na questão aberta e não permite concluir, isoladamente, que não houve nenhuma mudança na compreensão do estudante.

Em conjunto, as respostas mostram que os participantes apresentaram trajetórias distintas: reformulação ainda imprecisa no caso do Estudante A, maior articulação conceitual no Estudante B e permanência de dificuldades declaradas no Estudante C. Esses achados reforçam a importância de analisar as respostas discursivas em conjunto com os resultados objetivos, pois a contagem de acertos, isoladamente, pode não revelar mudanças na maneira como os estudantes expressam e relacionam os conceitos. Ressaltamos, contudo, que por se tratar de apenas três participantes, os resultados devem ser interpretados como indícios exploratórios, e não como demonstração de ganhos conceituais generalizados.

Percepções discentes sobre a atividade

O questionário de percepção discente foi organizado em quatro dimensões: engajamento, percepções sobre o problema em ABP, dificuldades didáticas e avaliação geral, esta última composta por perguntas abertas. Os três estudantes que responderam ao instrumento foram identificados como A, B e C. Considerando o limite de páginas do trabalho, são apresentados apenas os resultados mais relevantes e algumas transcrições literais representativas, sem reproduzir integralmente todas as questões e respostas.

ISSN: 2358-8829

Na dimensão do engajamento, as respostas evidenciaram experiências distintas. O Estudante A concordou totalmente com as afirmações sobre motivação para participar das discussões, oportunidade de contribuir com ideias e interesse pelo trabalho colaborativo. O Estudante C também concordou totalmente com as três afirmações. Em contraste, o Estudante B discordou da afirmação de que a atividade o motivou a participar ativamente e discordou fortemente de que a colaboração tenha tornado a experiência mais interessante, embora tenha reconhecido a oportunidade de contribuir com ideias. Portanto, a realização da atividade em grupos não garantiu uma percepção homogênea de engajamento e colaboração.

Quanto às percepções sobre o problema em ABP, os três estudantes reconheceram que a proposta favoreceu a reflexão sobre os conceitos de Cinemática em comparação com uma aula convencional. Entretanto, o interesse despertado pelo enunciado variou: os Estudantes A e B apresentaram respostas neutras e o Estudante C também manteve posição neutra quanto à curiosidade despertada pelo problema. Apesar disso, os três reconheceram potencial educativo na proposta. O Estudante C expressou essa percepção ao escrever: “A dinâmica do problema, fez com que a gente realmente lesse e pensasse como resolver e como fazer o relatório.” O comentário sugere que a atividade mobilizou a leitura, a busca por caminhos de resolução e a elaboração do relatório, sem que isso, isoladamente, comprove a compreensão dos conceitos envolvidos.

Na dimensão das dificuldades didáticas, as respostas também foram heterogêneas. O Estudante A concordou que teve dificuldades para diferenciar conceitos de movimento, posição, distância percorrida e deslocamento, mas manteve posição neutra quanto ao desafio de calcular e interpretar a velocidade média e à representação gráfica. O Estudante B apresentou respostas neutras ou discordantes para essas dificuldades. Já o Estudante C concordou totalmente que teve dificuldades na diferenciação dos conceitos e no cálculo e interpretação da velocidade média, mas discordou de que a representação gráfica tenha sido um ponto de dificuldade. Esses resultados indicam que as dificuldades percebidas variaram entre os estudantes e entre os conteúdos, não sendo possível inferir, apenas pelas respostas ao questionário, o domínio efetivo de cada conceito.

Ainda nessa dimensão, os três participantes apresentaram posições distintas quanto à necessidade de explicações diretas do professor e à preferência por uma

exposição passo a passo. O Estudante A concordou com a preferência pela exposição guiada, embora tenha discordado de ter sentido falta de explicações diretas. O Estudante B manteve posições neutras nesses itens, enquanto o Estudante C discordou fortemente da preferência pela exposição passo a passo e da necessidade de explicações diretas. A diversidade das respostas reforça a importância de equilibrar a autonomia investigativa dos estudantes com intervenções docentes que ajudem a enfrentar dificuldades conceituais.

Na dimensão de avaliação geral, composta por perguntas abertas, as respostas evidenciaram diferentes percepções sobre a atividade e possibilidades de aprimoramento. O Estudante A sugeriu “Mais tempo de aula”. O Estudante B respondeu “De verdade, nada específico” à primeira pergunta, mas, ao ser questionado sobre possíveis melhorias, afirmou: “dificultar menos, pois assim se trabalha menos”. Já o Estudante C destacou que “a dramatização do problema fez com que a gente realmente lesse e pensasse como resolver e como fazer o relatório”, avaliando que “a metodologia e o problema são realmente feitos para pensar”. Embora tenha afirmado que não era necessário melhorar a proposta, reconheceu a necessidade de maior dedicação dos próprios estudantes: “temos que estudar mais e ler mais, interpretar mais”.

Essas respostas revelam avaliações distintas: enquanto aparecem sugestões relacionadas ao tempo e à redução da dificuldade, também se reconhece o papel da atividade na mobilização da leitura, da interpretação e da busca por estratégias de resolução. A fala do Estudante C, em particular, aponta para uma tensão relevante na ABP: o desafio proposto exige participação ativa e estudo autônomo, o que pode ser percebido tanto como uma oportunidade de reflexão quanto como uma exigência adicional para os estudantes.

Em conjunto, os questionários mostram que os estudantes reconheceram potencial educativo na proposta, mas tiveram percepções diferentes sobre engajamento, colaboração e dificuldades conceituais. A avaliação da atividade, portanto, não deve ser confundida com evidência direta de aprendizagem. Quando interpretados em articulação com a atividade de levantamento de conhecimentos prévios e a atividade pós aplicação do método ABP, esses dados contribuem para compreender tanto as possibilidades quanto os desafios da utilização da ABP na formação inicial em Física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

ISSN: 2358-8829

A análise dos instrumentos produzidos durante a aplicação do problema “A Entrega Urgente” permitiu identificar diferentes trajetórias nas respostas conceituais dos estudantes ingressantes da Licenciatura em Física. A comparação entre a atividade conceitual anterior a aplicação ABP, para entendimento dos conhecimentos pré-existentes, e a atividade conceitual pós aplicação ABP de três participantes não evidenciou uma melhoria uniforme no desempenho objetivo. Embora todos tenham passado a responder corretamente à questão sobre a interpretação de uma reta horizontal no gráfico velocidade-tempo, outras dificuldades permaneceram ou se tornaram mais evidentes, especialmente na distinção entre velocidade média e velocidade escalar média.

As respostas abertas ampliaram essa interpretação. Enquanto um participante apresentou explicações mais organizadas para alguns conceitos e outro demonstrou maior elaboração na diferenciação entre deslocamento, distância percorrida e velocidades, um terceiro continuou declarando dificuldades para explicar essas grandezas. Esses resultados mostram que as mudanças observadas não ocorreram de maneira uniforme e que a pontuação objetiva, isoladamente, não representa toda a complexidade das respostas produzidas.

Os questionários de percepção indicaram que os três participantes reconheceram potencial na atividade para o ensino de Física, embora tenham apresentado avaliações distintas quanto ao engajamento, à colaboração e às dificuldades encontradas. Também foram identificadas sugestões relacionadas ao tempo disponível, à interpretação do enunciado e à necessidade de maior dedicação aos estudos. Tais aspectos oferecem subsídios para aperfeiçoar a proposta e orientar novas aplicações.

É necessário considerar, entretanto, que a turma era composta por apenas cinco estudantes, dos quais três realizaram as atividades pré e pós aplicação ABP e responderam ao questionário de percepção, enquanto os outros dois realizaram somente a atividade de levantamento prévio e, portanto, não entraram na análise aqui apresentada. A análise possui caráter exploratório e descritivo, não permitindo generalizações nem atribuições causais sobre os efeitos da ABP. Além disso, as questões objetivas e as respostas abertas oferecem evidências distintas, que precisam ser interpretadas conjuntamente.

Conclui-se que os dados não permitem afirmar que a atividade tenha produzido ganhos conceituais generalizados, mas possibilitam identificar mudanças pontuais,

permanências e dificuldades que merecem atenção no ensino de Cinemática. Nesse sentido, a experiência contribui para refletir sobre o uso da ABP na formação inicial de professores de Física, sobretudo quanto à necessidade de articular a resolução colaborativa de problemas, o estudo autônomo e a retomada sistemática dos conceitos mobilizados.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; Ensino de Física; Cinemática; Formação inicial de professores; Monitoria.

REFERÊNCIAS

BARROWS, H. S. **A taxonomy of problem-based learning methods**. Medical Education, v. 20, n. 6, p. 481-486, 1986.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, p. 263-294, 2014.

SAVERY, J. R. **Overview of problem-based learning: definitions and distinctions.** Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.