

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA À SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA PARA ENSINO DE FÍSICA

Janaína Guedes da Silva ¹
Ana Raquel Pereira de Ataíde ²

RESUMO

Levando em consideração a importância de ações práticas que oportunizem um ensino da Física voltado para participação ativa dos estudantes na sala de aula, elaboramos uma proposta de intervenção fundamentada em duas metodologias ativas de ensino: a Sala de Aula Invertida (SAI) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Como a SAI é um modelo de ensino que inverte a lógica convencional das aulas, sua aplicação prática permite não apenas um ensino diferenciado, mas também torna possível a integração de outras metodologias ativas, principalmente porque o tempo em sala de aula é otimizado e pode ser aproveitado para aplicação de atividades que engajem de forma ativa os estudantes no processo de ensino. Pensado nesse viés, a ABP, método de ensino que tem como ponto de partida a utilização de problemas para a aquisição dos conhecimentos, foi aqui integrada ao modelo invertido como uma estratégia pertinente para aplicação do mesmo. Nesse sentido, desenvolvemos uma proposta de ensino para ser aplicada em quatro aulas presenciais, bem como em momentos que intercalam essas aulas, seu objetivo é auxiliar os alunos na construção conceitual dos conteúdos da Física: energia cinética, potencial, mecânica e conversão de energia. Para tanto, foi elaborado um problema em ABP e selecionados uma série de vídeos disponíveis na plataforma *YouTube* que subsidiam a solução desse problema. A sequência de atividades sugeridas, bem como o problema em ABP, encontra-se disponível aos professores que se interessarem em aplicar o modelo invertido subsidiado pela solução de problemas.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Ensino de Física.

INTRODUÇÃO

Pensando no espaço da sala de aula, especificamente no ensino médio, é plausível que a ação prática docente oportunize um envolvimento ativo dos jovens no processo de ensino e aprendizagem.

Nessa vertente, o uso das chamadas metodologias ativas de ensino³ podem transformar-se em ferramenta auxiliadora, ajudando o professor de Física a envolver seus estudantes de forma participativa e reflexiva nas aulas, deslocando-os da passividade e

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, fisicajanaina@gmail.com;

² Professor orientador: Doutorado, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, arpataide@yahoo.com.br.

³ Metodologias ativas de ensino podem ser entendidas como metodologias que se contrapõem ao modelo convencional de ensino, transformando a ação em sala de aula em um ato dinâmico que busca promover o engajamento dos estudantes de forma ativa, deixando para trás aquele comportamento passivo de quem apenas escuta (SUHR, 2016; SCHMITZ, 2016; GARRIDO, 2017; COELHO; VIEIRA, 2018).

podendo contar com maior responsabilidade dos mesmos no processo de ensino aprendizagem.

Dentre a diversidade de metodologias ativas existentes, citamos a Sala de Aula Invertida (SAI), ou em inglês *Flipped Classroom*, um modelo que como o próprio nome sugere, inverte a maneira convencional de ensino e estudo.

Inverter a maneira convencional de ensino significa que, na SAI, os estudantes realizam estudos sobre o conteúdo antes da aula, e nesta, ao invés de terem seu primeiro contato de forma sistemática com o assunto, aproveitam o momento presencial, contando com a interação entre seus colegas e professor, para aprofundarem no tema estudado anteriormente, tirando dúvidas, discutindo em grupos, realizando atividades práticas e resolvendo problemas (VALENTE, 2014; OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016; BERGMANN; SAMS, 2012, tradução SERRA, 2016).

Aliás, segundo Suhr (2016), resolver problemas é um princípio importantíssimo que norteia a SAI, pois ao tentarem resolver situações problemas, os alunos percebem quais são suas fragilidades e dúvidas em relação ao conhecimento e buscam saná-las, seja com o apoio do professor ou mediante novas pesquisas.

Nesse sentido, uma Metodologia Ativa que vai ao encontro da SAI, é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou em inglês *Problem Based Learning* (PBL). A ABP é um método de ensino que possui uma maneira especial de adquirir e organizar conhecimentos (ANDRADE, 2007), isto porque, nela, a aquisição e integração de novos conhecimentos tem por base a utilização de problemas reais ou que representem situações reais (SOUZA; DOURADO, 2015).

De forma básica, no método ABP, um problema é apresentado aos estudantes que em grupos o discutem na tentativa de solucioná-lo. Durante tal discussão percebem que lacunas do conhecimento se interpõem a resolução, e precisam realizar estudos extras e autônomos para que em um momento posterior, possam reunir-se novamente, desta vez com novas informações, para que a partir daí tracem avanços ou cheguem a uma solução para o problema.

Assim é possível perceber que a ABP pode ser uma estratégia eficaz para trabalhar na SAI, primeiramente por a sua aplicabilidade exigir que em momentos presenciais sejam discutidos e aprofundados, através de problemas, temas que direcionam o assunto da disciplina, depois por exigir dos alunos estudos posteriores que lhes deem subsídios para preencher as lacunas do conhecimento. Como essas lacunas são justamente a respeito do

conteúdo da disciplina, a ABP torna-se uma estratégia para a realização de estudos em momento extraclasse conforme premissa da SAI.

Dessa forma, levando em conta a importância de se propor estratégias de ensino centradas no estudante, e considerando a escassez de propostas de intervenções no ensino de Física que possuam aporte nas metodologias ativas de ensino, especificamente na Sala de Aula Invertida e na Aprendizagem Baseada em Problemas (sobre tudo desta última), elaboramos uma proposta de intervenção⁴ firmada na ação conjunta da ABP e da SAI que agrega sequências de ações estrategicamente pensadas e distribuídas em momentos presenciais e momentos extraclasse, objetivando o ensino de certos conteúdos da Física, especificamente: energia cinética, energia potencial, energia mecânica e conversão de energia.

O intuito da divulgação parcial da proposta de ensino é impulsionar outros professores de Física da educação básica, a dinamizarem suas aulas envolvendo os estudantes de forma ativa no processo de ensino.

SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA INTEGRAÇÃO POSSÍVEL

A Sala de Aula Invertida é um modelo cujo funcionamento prático consiste em uma inversão da lógica convencional de ensino, isto é, o que tradicionalmente é feito em sala de aula é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito em casa, é realizado em sala de aula, porém de uma maneira coletiva, já que em sala há interação entre os colegas e o professor (BERGMANN; SAMS, 2012, tradução SERRA, 2016; FREITAS, 2018).

Importante ressaltarmos que inverter a sala de aula vai além do que simplesmente pedir que os alunos realizem estudos prévios. Engajar-se no modelo invertido é incorporar à prática docente quatro pilares fundamentais, sintetizados na sigla F-L-I-P (FLIPPED LEARNING NETWORK⁵, 2014), a saber: a) I pilar: **Ambiente Flexível** (*Flexible Environment*). Preconiza que a aprendizagem invertida possibilita envolver vários estilos de aprendizagem, e, portanto, os professores que invertem suas aulas devem criar espaços flexíveis, tanto em termos de organização física do ambiente de sala de aula, como no tempo de aprendizagem do estudante e nas avaliações de aprendizagem; b) II pilar: **Cultura de**

⁴ Tal proposta de intervenção faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento, onde a partir de sua implementação ira-se-á observar aspectos relacionados a atitudes comportamentais e desempenho dos alunos frente a sua aplicação e aulas tidas como convencionais.

⁵ Flipped Learning Network (FLN) é uma organização sem fins lucrativos encarregada de divulgar conceitos sobre a sala de aula invertida e as práticas de aprendizado invertidas, para educadores e interessados em aprender mais sobre a temática.

Aprendizagem (*Learning Culture*). Ao contrário do modelo convencional de ensino, onde a figura central do processo é o professor, na abordagem da aprendizagem invertida, o estudante passa a ser protagonista de seu aprendizado, e o tempo em sala de aula passa a ser dedicado a exploração do conteúdo com outras possibilidades de ensino;c) III pilar: **Conteúdo Intencional** (*Intentional Content*). Adverte que na aprendizagem invertida os professores pensam continuamente em como usar o modelo para ajudar seus alunos a desenvolverem compreensão conceitual e habilidade processual. Assim o professor configura o que precisa ser ensinado, organiza materiais e pensa nos recursos mais indicados para disponibiliza-los aos estudantes, definindo o que deve ser encaminhado e o que eles precisam buscar por si próprios, na SAI o professor precisa pensar o antes, o durante e o depois da aula; d) IV pilar: **Educador Profissional** (*Professional Educator*). Recorda que na aprendizagem invertida o professor torna-se muito mais exigente e é continuamente demandado em comparação com um professor do modelo convencional. Em sala de aula, realiza atendimento próximo aos estudantes e fornece *feedback* imediato, avaliando os trabalhos e procurando identificar dificuldades e possibilidades em seus alunos. Ele reflete sobre a sua prática e conecta-se com outros professores para melhorar sua própria instrução, aceita críticas e tolera o caos controlado na sala de aula. O professor é essencial para que a aprendizagem invertida ocorra (FLIPPED LEARNING NETWORK, 2014; SCHMITZ, 2016; SERQUEIRA, 2017; LUEDERS, 2018).

Para os membros da junta diretiva da FLN, para que a aprendizagem invertida possa ser implantada com sucesso, todos esses pilares precisam compor a SAI, evitando equívocos, como apenas inverter o tempo de aula e não considerar os aspectos essenciais para a aprendizagem dos estudantes e a atitude docente (SERQUEIRA, 2017).

Conforme implícito, não existe uma única maneira de inverter a sala de aula, conhecendo diferentes possibilidades de ensino o professor pode lançar mão e integra-los ao modelo invertido (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016). Essa abertura a integração de outras possibilidades de ensino ao modelo invertido deve-se ao fato da SAI oportunizar a otimização do tempo em sala de aula. Como os alunos já tem contato com o conteúdo antes de vir para o momento presencial, o professor pode usar o tempo de aula para tirar dúvidas dos seus alunos, e aprofundar-se no conteúdo colocando-os frente a situações mais complexas e desafiadoras como na resolução de problemas.

Contudo, culturalmente no âmbito escolar, estabeleceu-se a maneira convencional de ensino, e estudar antes da aula, bem como usar a maior parte do tempo em sala para outras atividades que não à preleção dos conteúdos, é uma novidade e desafio tanto para os

professores quanto para os alunos. Além disso, de acordo com os pilares citados acima, na SAI não apenas o momento presencial deve ser planejado, mas também o momento que o antecede e o momento que o sucede, ambos em integração.

Pensando nessa vertente, um método de ensino que pode alinhar-se com sintonia a SAI é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). 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” (BARROWS, 1986 apud SOUZA; DOURADO, 2015, p. 184).

Nesse sentido, a ABP possui como âmago a aquisição do conhecimento pela solução de problemas. Tais problemas são considerados componentes principais para a estruturação e desenvolvimento de propostas alicerçadas em ABP (MAMEDE, 2001, p. 29 apud ANDRADE, 2007 p. 32).

Os problemas na ABP devem ser autênticos e apresentados aos alunos antes de qualquer preparação ou estudo. Eles devem representar situações reais ou simuladas, que tenham relação com o cotidiano dos estudantes (ou na vivência profissional, quando a implementação do método é realizada no ensino superior, ou no contexto local onde os estudantes estão inseridos, principalmente quando na aplicação da ABP na educação básica). A ideia é que esses problemas despertem nos estudantes curiosidade, e ao buscarem por sua solução agreguem conhecimento sobre os conteúdos da área a ser estudada.

Além dos problemas, a ABP possui outras características próprias, como: a) aprendizagem centrada nos estudantes⁶; b) a aprendizagem ocorrer em pequenos grupos de alunos chamados grupos tutoriais⁷; c) o professor como facilitador ou guia⁸ na solução de problemas; e d) as novas informações serem adquiridas através da aprendizagem autodirigida⁹.

Na prática a ABP possui algumas estratégias de aplicação, dentre elas encontra-se as chamadas Sessões Tutoriais, que consistem em “[...] reuniões de equipe que objetivam promover e acompanhar a construção coletiva do conhecimento, a partir da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem” (CONRADO; NUNES-NETO, 2014, p. 81).

⁶ Isso significa que os estudantes são colocados como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, aprendendo a trabalhar e resolver problemas em grupos e a buscarem soluções também com autonomia.

⁷ Nesses grupos tutoriais os estudantes reúnem para discutir sobre o problema que lhes é apresentado, e a partir dessa discussão traçar metas para solucioná-lo.

⁸ A essa característica associa-se o fato de que na ABP, o professor deve conduzir as atividades por meio de perguntas e sugestões, e não respostas, como é o papel do professor nos currículos tradicionais (MAMEDE, 2001, apud ANDRADE, 2007, p. 32).

⁹ Esse ponto está relacionado ao estudo autônomo e individual do aluno.

Essas Sessões Tutoriais acontecem no momento da aula, onde reunidos em grupos os alunos recebem o problema e são orientados a aplicarem a chamada rotina organizacional dos sete passos. Os sete passos constitui-se em uma sequência de ações a serem cumpridas com o objetivo de auxiliar os estudantes na resolução do problema (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014; CAVALCANTE, 2016). Tais passos são: 1. Identificar o Problema; 2. Definir o problema; 3. Propor solução através dos conhecimentos prévios - Brainstorming/ “chuva de ideias”; 4. Detalhar explicações; 5. Propor temas de aprendizagem autodirigida 6. Buscar informações através de estudos individuais; e 7. Avaliação do processo. Esses passos serão discutidos no tópico seguinte.

Para a solução de um único problema, as Sessões Tutoriais ocorrem em pelo menos dois dias distintos. Na primeira reunião do grupo tutorial ocorrem os passos de 1 a 5. O passo 6 é desenvolvido no estudo individual, isto é, fora do grupo tutorial, entre uma reunião e outra. E, o passo 7 acontece no encontro seguinte do grupo tutorial, ou seja na próxima aula.

Em termos de funcionalidade prática, na primeira Sessão Tutorial, o professor apresenta aos grupos além do problema, uma tabela que ajudará os estudantes tanto na aplicação dos sete passos como na organização **de fatos, ideias, metas de estudos e plano de ação** (ANDRADE, 2007).

Com a análise do problema, o grupo tutorial tem a possibilidade de tomar consciência sobre seus próprios conhecimentos e selecionar quais são os conhecimentos necessários para serem aprendidos posteriormente, a partir daí traçam metas para buscarem novas informações que ajudará o grupo na resolução do problema. Esse estudo ocorre em um ambiente extraclasse, é o momento onde os alunos devem estudar antes de retornarem ao grupo tutorial. Depois, retornando ao grupo, agora cada estudante com informações adicionais a respeito do problema, voltam a discutir chegando ou não a uma solução para o mesmo.

ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A proposta de intervenção descrita a seguir, alia a Sala de Aula Invertida e a Aprendizagem Baseada em Problemas em uma sequência de atividades a ser aplicada em aulas de Física da segunda série do ensino médio, visando o ensino dos seguintes conteúdos da Física: energia cinética, potencial, mecânica e conversão de energia.

Para desenvolvimento da proposta foi inicialmente observado no contexto local no qual os estudantes estão inseridos, alguma situação que por qualquer motivo estivesse ou pudesse despertar a atenção dos jovens. Foi então verificado que na cidade a qual a escola faz

parte (Algodão de Jandaíra-PB) estão acontecendo teste para implantação de torres eólicas e a partir deste cenário vislumbrou-se uma oportunidade para a criação do problema em ABP.

Para elaboração do problema, seguimos os quatro passos sugeridos por Lambros (2004, *apud* ANDRADE, 2007), a saber: 1) selecionar os objetivos a serem alcançados; 2) criar uma história que estimule os alunos a buscar os objetivos de aprendizagem determinados; 3) após criar a história, tomar cuidado para não deixar o problema com muita informação; 4) apresentar o problema para, pelo menos, uma pessoa antes de apresentá-lo aos alunos.

Dessa forma, criamos uma história fictícia, mas possível de acontecer, no contexto da qual se elaborou o problema. Para este problema cada passo a ser seguido pelos estudantes, tanto no encontro (ambiente de sala de aula) quanto no pós-encontro (ambiente extraclasse), foi cautelosamente pensado, de modo que a busca pela solução do problema pudesse torna-se estratégia para a adoção da Sala de Aula Invertida.

MOMENTOS PARA A APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O primeiro momento presencial deverá ser usado para informar os estudantes a respeito do funcionamento da SAI e da ABP, bem como o que é esperado dos mesmos na aplicação da proposta. Também deverão ser formados os grupos tutoriais e informado aos alunos sobre a criação e inserção dos mesmos em um grupo no *whatsapp*. O grupo do *whatsapp* terá como finalidade a disponibilização dos materiais de apoio aos estudos extraclases.

No primeiro pós-encontro, que acontece entre uma aula presencial e outra, deverá ser disponibilizado o link (<https://www.youtube.com/watch?v=cJLnOk1BzXk>) para o vídeo no *youtube* intitulado “Kika – De onde vem a energia elétrica”. O objetivo de disponibilizar esse vídeo aos estudantes é proporcionar um suporte básico de entendimento sobre a geração de eletricidade, servindo de apoio aos conhecimentos prévios para o **Problema** que será trabalhado no segundo encontro. Desse modo os alunos estarão estudando antes da aula – SAI – e formando uma base para seus conhecimentos prévios, necessários para o trabalho em sala de aula – ABP.

Como forma de incentivar a visualização do vídeo, os estudantes deverão responder a um questionário com perguntas simples relacionadas ao conteúdo do próprio vídeo. O acesso a este questionário poderá ser através do aplicativo *Socrative*¹⁰.

No segundo momento presencial, organizados nos grupos tutoriais, os estudantes devem receber o problema em ABP e a tabela organizacional, além de serem orientados a aplicarem a rotina dos sete passos, descrita a seguir.

Passo 1 - Identificar o Problema: O professor deverá orientar os grupos tutoriais a iniciarem a leitura atenciosa do problema¹¹. Deverá ser explicado aos estudantes que é importante compreender o contexto geral e identificar qualquer termo, palavra ou expressão não entendida. A própria redação do problema traz informações sobre isso, porém caso os estudantes não consigam identificar o problema central, o professor deve os ajudar, não dando as respostas, mas conduzindo as equipes à identificação deste problema. Passo 2 - Definir o problema: Após identificarem o problema as equipes deverão delimita-lo, ou seja, esclarecer a situação, descrendo os fenômenos que devem ser explicados e entendidos bem como o tipo de decisão a ser tomada para a sua solução. Para isso, questões que delimitem o problema podem ser elaboradas pelas equipes. Passo 3 – Brainstorming/ chuva de ideias/ análise do problema com conhecimentos prévios: Nesse passo, a orientação do professor deverá ser para que os estudantes discutam o problema usando os conhecimentos prévios para formular explicações e buscar respostas para o problema sem se preocuparem com a exatidão das informações ou com preconceitos sobre as ideias sugeridas no grupo. Perpassando esse momento o professor deverá levantar questões, fazendo com que os grupos percebam o enquadramento do problema. É importante que neste passo os estudantes se sintam à vontade, expressando suas posições e entendendo a importância da discussão para elaborarem e fundamentar suas

¹⁰ É um aplicativo que possibilita a elaboração de questionários (preparação de testes, *quizzes*, etc) permitindo que professores e alunos interajam, a partir do *smartphone*, *tablet* ou computador. Entre outras possibilidades o aplicativo gera *feedback* imediato sobre as respostas para os estudantes e para o professor.

¹¹ **O Problema:** *Jovens estudantes paraibanos, da cidade de Algodão de Jandaíra, foram selecionados para participarem do programa jovem aprendiz, onde trabalharão no setor de energias renováveis da empresa Eletrobrás. Sua primeira tarefa é analisar e propor uma solução para um problema que se anuncia: a fonte geradora de energia elétrica da região encontra-se com problemas. Segundo especialistas, além da dificuldade relacionada à necessidade de suprir a demanda crescente de consumo elétrico, existe também a gradual diminuição da vazão de rios do Nordeste (como a do São Francisco), que provoca uma perda de conversão da energia mecânica, proveniente da força das águas, em energia elétrica. Conscientes desses fatos e possuindo em mãos dados sobre os potenciais energéticos da Paraíba, os jovens estudantes percebem que a região apresenta excelentes condições geográficas em termos de relevo apropriado (contando, portanto, com energia potencial gravitacional adequada em determinados locais do estado) e favorável energia cinética contida nas massas de ar em movimento (o vento). Assim como o objetivo de apontarem uma solução à empresa, os jovens estudantes reúnem-se em equipe para que juntos possam: delimitar com maior clareza o problema central da situação, buscar por meio de pesquisas uma solução consistente, e apresentar de forma clara, por meio de exemplificações, a possível ação/conclusão para a solução do problema que lhes fora apresentado. (Fonte: elaboração própria).*

hipóteses. Passo 4 - Detalhar explicações / Sistematizar análises e hipóteses de explicação ou solução do problema: Neste passo, os estudantes deverão ser orientados a resumir a discussão. Deverão organizar na tabela organizacional o problema delimitado, as afirmações e hipóteses levantadas que explicam o problema, de forma coerente e detalhada, levantando as lacunas do conhecimento que precisam ser estudadas. Passo 5 - Propor temas de aprendizagem autodirigida: Identificado e discutido o problema, os grupos deverão definir e sistematizar objetivos para a aprendizagem autodirigida (aqui incluem-se termos e expressões desconhecidas, encontrados na redação do problema), ou seja, o que precisa ser pesquisado sobre o problema para que no próximo encontro possam propor uma solução argumentada e consistente.

No segundo pós-encontro será trabalhado o sexto passo da rotina organizacional. Passo 6 - Busca de informações e estudo individual: Para nortear os estudos autodirigido, o professor disponibilizará, através do grupo no *whatsapp*, links com material de apoio. O objetivo da escolha dos materiais de apoio é proporcionar para os estudantes informações que esclareçam os termos desconhecidos ¹²que foram selecionados por eles próprios para o estudo individual. A tabela abaixo traz uma síntese sobre os materiais de apoio a serem disponibilizados aos alunos.

Tabela 1- Material de Apoio aos estudos prévios

Material de Apoio	Descrição
Vídeo: “Energia cinética e energia potencial - física para Enem”(https://www.youtube.com/watch?v=LkmcGWem_xk);	Vídeo: Explica de uma forma dinâmica o conceito e equações das energias cinética e potencial (gravitacional e elástica), além do teorema do trabalho energia.
Vídeo: “Energia mecânica e sistemas conservativos I – dinâmica aula 24 - prof. Marcelo Boaro” (https://www.youtube.com/watch?v=cyRn0Hla-TM)	Vídeo: Explica o conceito de energia mecânica e sua conservação.
“O que é e de onde vem a Energia Elétrica -Explicação da energia como e feita e de onde ela vêm” (https://www.youtube.com/watch?v=Qs7BzZdZiOM)	Vídeo: Após estudarem os tipos de energias através dos outros vídeos, os estudantes terão a oportunidade de assistir um ótimo resumo sobre as transformações de energias, aplicado a geração de eletricidade.
Vídeo: “Energia Eólica” (https://www.youtube.com/watch?v=xe2W_ROuVuY)	Vídeo: Explica o processo de geração de energia eólica, compreendendo a engenharia de uma torre e a distribuição de energia, além disso, esclarece a questão da complementariedade da energia eólica com outra fonte de energia.
Blog: “Eletrocuriosidades”	Apresenta o projeto, a instalação e o funcionamento de uma usina eólica, além de disponibilizar três vídeos produzidos pelo site How Stuff Works, que trazem detalhadas explicações sobre o funcionamento da energia eólica.

¹² Os termos de energia cinética, energia potencial gravitacional, energia mecânica e conversão da energia, que foram inseridos nos dados do problema da ABP.

Fonte: Própria.

Como forma de incentivar o estudo dos materiais de apoio disponibilizado, os estudantes poderão responder a um questionário intitulado: “Fonte eólica e tipos básicos de energia”, com perguntas relacionadas ao conteúdo do próprio material. O acesso a este questionário poderá ser mais uma vez através do aplicativo *Socrative*.

A continuação do segundo momento encerra o problema em ABP e aplicação da proposta de ensino. Nesse encontro acontece o sétimo passo da rotina organizacional.

Passo 7 – Avaliação. Retorno dos estudantes aos grupos tutoriais: Nesta aula os estudantes deverão voltar aos grupos e cada um relatar aos demais as informações que anotaram durante o estudo autodirigido, sintetizando, integrando os conhecimentos adquiridos e revisando as hipóteses iniciais para o problema.

Após isso, cada equipe deverá preparar uma breve apresentação para a classe e desenvolver um breve relatório escrito (incluindo referências e dados usados na solução do problema), que deverá ser entregue ao professor, juntamente com a tabela organizacional.

Concluindo, o professor deverá fornecer a classe um *feedback* sobre os conteúdos de Física estudados através do problema em ABP, bem como sobre o processo da atividade em ABP trabalhada conjuntamente com a SAI, concluindo assim a sequência de atividades da proposta de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como exposto, os problemas na ABP devem ser elaborados com base em situações reais ou mais próximas possíveis do cotidiano dos estudantes. Na proposta de intervenção ¹³aqui apresentada o problema em ABP foi desenvolvido a partir de um cenário real vivenciado pelos estudantes de uma escola estadual na cidade de Algodão de Jandaíra. Cada atividade da proposta de ensino foi estrategicamente pensada de modo a integrar a ABP como estratégia da SAI.

A elaboração do problema seguiu os passos propostos por Lambros (2004) citado por Andrade (2007). Assim Tomou-se cuidado para que em sua estrutura os objetivos de aprendizagem não fossem inseridos deslocados do contexto, mas que ao buscarem a solução, os estudantes encontrassem os conteúdos inseridos nas circunstâncias do problema, ainda

¹³ Essa proposta de intervenção é uma primeira parte de uma sequência de aulas que será aplicada visando levantar dados para uma pesquisa de mestrado que está em andamento.

tomou-se bastante cuidado para que em sua redação o problema não fosse óbvio demais a ponto de os estudantes resolverem de imediato sem a necessidade de passar por cada passo, nem colocar excesso de informação ou informações pouco relevantes que pudessem atrapalhar o processo de ensino-aprendizagem.

Destacamos por fim que esta proposta de ensino foi elaborada para um público alvo específico, no entanto ela pode ser modificada e adaptada para cada realidade escolar, levando-se em consideração o contexto e outras situações que apresentem propósitos diferentes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B. S. de. **Possibilidades e limites da aprendizagem baseada em problemas no ensino médio.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista: Bauru.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem.** Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1º. ed. [Reimpr.]: Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas.** Ensaio. V.22, n.83, p. 263-294, jun. 2014.

CAVALCANTE, A. N. **Análise da produção bibliográfica sobre Problem-Based Learning (PBL) em quatro periódicos selecionados.** 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) – Universidade Federal do Ceará – UFC: Sobral-CE.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.F.; EL-HANI, C. N. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 14, No 2, 2014. ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686.

FLIPPED LEARNING. **A community resource brought to you by the Flipped Learning Network.** Disponível em: <<https://flippedlearning.org/who-we-are/>>. Acesso em 25 jan. de 2019.

FREITAS, N. D. de; SOUZA, J. F. S. **A escola e o ensino de física sob a óptica dos alunos de Nível médio de uma escola pública de Jataí.** In: SEMANA DE LICENCIATURA: O PROFESSOR COMO PROTAGONISTA DO PROCESSO DE MUDANÇAS NO CONTEXTO SOCIAL, 8. 14 a 17 / 2011. Jataí- GO. Anais eletrônicos... Jataí-GO, 2011. Disponível em <<http://www.jatai.ifgoias.edu.br/semlic/seer/index.php/anais/article/viewArticle/223>>. Acesso em 18 mai. 2018.

FREITAS, L. P. da S. R. de. **O método de estudo de casos mediado pela sala de aula invertida para potencialização do desenvolvimento da autonomia da aprendizagem durante o processo formativo de futuros professores de química.** 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências. Área de concentração: Ensino de Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE: Recife.

LUEDERS, J. **Um olhar para a sala de aula invertida: percepções dos professores da Educação de Jovens e Adultos a distância.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná: Curitiba.

OLIVEIRA, T. E. de; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. **Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V. 33, n. 3, p.962-986, dez, 2016.

RIBEIRO, L. R. C. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na educação em Engenharia na voz dos atores.** 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos: São Carlos.

SCHMITZ, E. x. da S. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem.** 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria: Santa Maria-RS.

SERQUEIRA, C. F. C. **A sala de aula invertida no contexto da educação básica: possibilidades de mudança na prática docente.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná: Curitiba.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo.** HOLOS. Vol. 5, p. 182-200, set. 2015.

SUHR, I. R. F. **Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior.** Revista Transmutare. Curitiba. V. 1, n. 1, p. 4-21, jan./jun. 2016. Disponível em <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>>. Acesso em 20 mai. 2018.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida.** Educar em Revista. Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79-97. Editora UFPR. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/view/38645>>. Acesso em: 19 mai. 2018.