

# Unidade de aprendizagem ativa para física: uma possibilidade para a motivação dos discentes

## RESUMO

**Marcelo Nunes Coelho**  
[marcelo.coelho@ifrn.edu.br](mailto:marcelo.coelho@ifrn.edu.br)  
[0000-0003-0324-4126](tel:0000-0003-0324-4126)  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande  
do Norte – IFRN – Campus  
Mossoró

Neste trabalho consta o relato de uma prática desenvolvida a partir da perspectiva de metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de Física. É apresentado o conceito de Unidade de Aprendizagem Ativa (UAA) desenvolvido pelo autor e os resultados da avaliação da qualidade motivacional dos discentes submetidos a esta prática, bem como uma avaliação das próprias UAAs. O referencial teórico utilizado para a avaliação da motivação foi a Teoria da Autodeterminação. O instrumento utilizado para a coleta de dados sobre motivação foi a EMADF – Escala de Motivação: Atividades Didáticas de Física, cujo objetivo é avaliar a qualidade motivacional dos discentes. Quanto à avaliação das UAAs, foi utilizado um questionário em escala Likert. Os resultados mostram que uma prática baseada em metodologias ativas com o uso das UAAs é bastante eficaz na promoção da motivação dos discentes.

**PALAVRAS-CHAVES:** Unidades de aprendizagem ativa. Metodologias ativas. Motivação acadêmica.

## INTRODUÇÃO

Nosso sistema educacional é deficiente em muitos aspectos. Em um sentido micro (não porque a importância desse ambiente é micro, mas tão somente por uma questão de escala física mesmo), as salas de aulas não têm sido o espaço eficiente que desejamos. A diuturna reprodução desse ambiente como um local onde, acredita-se, é possível transferir conhecimento para os alunos, já não é mais satisfatória (se é que já foi alguma vez).

A realidade cotidiana vivenciada por nossos alunos é significativamente diferente daquela que eles encontram em sala de aula. Em geral, o que observamos são situações em que

[...] o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de apreender a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mau aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador (FREIRE, 2016, p. 67).

Contudo, as informações estão em toda parte e a facilidade de acesso atinge proporções nunca antes consideradas. Apesar destas percepções, é evidente na prática cotidiana de muitos professores, a ideia ilusória de que é possível transmitir conhecimentos (transmitir no sentido mesmo de dar, de passar o que se sabe a alguém através de meras exposições). Esta noção equivocada do que deve ser o ato de ensinar já foi alvo de crítica por diversos autores/pensadores, inclusive Paulo Freire quando coloca que é necessário ao docente, “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2016, p. 47). Assim sendo, observa-se frequentemente, que,

Mesmo em situações onde consideramos que o método tradicional de ensino foi exitoso – aquelas nas quais o aluno conseguiu absorver o que o professor lecionou –, o processo de aprendizagem foi mecânico<sup>1</sup>. Não houve construção autônoma, crítica e reflexiva dos conhecimentos. O aluno não teve a oportunidade de ponderar sobre seus desdobramentos, vínculos e consequências. Por conseguinte, suas percepções e resultantes racionalizações acerca dos fenômenos sociais, naturais, artísticos, históricos, linguísticos, etc. são seriamente comprometidas e passíveis de serem facilmente distorcidas, levando-o a enxergar a realidade de uma forma totalmente diversa daquilo que ela realmente é (COELHO, 2018a, p. 176.).

As consequências dessa aprendizagem mecânica são nocivas e minam a possibilidade de uma educação crítica, reflexiva e cidadã, pois, em virtude dela,

[...]o discente, quando não infere ou deduz de forma equivocada sobre os fenômenos do mundo ao seu redor e interfere gerando mais dano que benefício à sociedade, não se sentirá apto a opinar, optando por eximir-se do processo de construção de uma sociedade mais justa, tornando-se um marginal dessa mesma sociedade (COELHO, 2018a, p. 177).

É importante observar que essa crítica nos guia no sentido de que devemos, nós professores, extinguir nosso papel de meros transmissores de informações em detrimento de outro mais sintonizado com a realidade atual: o de orientador da aprendizagem. Precisamos sair do palco sem deixar de fazer parte do

espetáculo. Esta atitude se faz necessária se o que objetivamos são sujeitos autônomos e independentes.

A sala de aula deve ser ambiente para promover cidadania. Sabemos que é inconcebível a ideia de cidadão sem que por ela perpassa a de sujeito autônomo. Dessa forma, autonomia é uma palavra chave no desenvolvimento de uma metodologia de ensino que objetive um sujeito participativo e crítico da sociedade em que vive. É justamente no sentido de estimular maior autonomia e, conseqüentemente, cidadania, que se desenvolvem as Metodologias Ativas (MA) de Ensino e aprendizagem.

## **METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM ATIVA**

Ensinar é um processo por meio do qual o professor (profissional que ensina) executa práticas que tornam possível a comunicação eficaz entre o objeto da aprendizagem (o que se quer aprender) e o sujeito aprendiz. Para maior efetividade desses processos, o professor deve avaliar a melhor forma de fazer a mediação entre o cérebro do seu aluno e os desafios oriundos da área em estudo. É, pois, um processo que deve se basear na capacidade plástica do cérebro humano, buscando a construção e reforço de sinapses visando à adequada aquisição, memorização, tratamento e processamento dos conhecimentos aos quais o aluno foi exposto.

Aprender é um ato voluntário do aprendiz. Aprende-se quando o cérebro reage aos estímulos advindos do ambiente e reconfigura-se ativando sinapses, tornando-as mais intensas, levando à configuração de circuitos mais eficazes para o processamento da informação recebida. Pressupõe, portanto, atenção e motivação do aprendiz<sup>2</sup>. Exige esforço, responsabilidade, escolha e disciplina. Sem esses elementos, qualquer método, sobretudo os métodos ativos, se tornam vazios. Neste ponto, exige-se que o professor atue, sobretudo, como um motivador. Para tanto, os métodos e técnicas de ensino das quais ele fará uso são ferramentas importantíssimas a considerar. Um episódio de ensino e aprendizagem é um processo de compartilhamento de significados.

O professor apresenta ao aluno os significados já compartilhados pela comunidade a respeito dos materiais educativos do currículo. O aluno, por sua vez, deve devolver ao professor os significados que captou. Se o compartilhar significados não é alcançado, o professor deve, outra vez, apresentar, de outro modo, os significados aceitos no contexto da matéria em ensino. O aluno, de alguma maneira, deve externalizar novamente os significados que captou. O processo continua até que os significados dos materiais educativos do currículo que o aluno capta são aqueles que o professor pretende que eles tenham para o aluno. Aí, segundo Gowin, se consuma um episódio de ensino (MOREIRA, 2011, p. 71).

Sendo assim, as metodologias de ensino devem ser pensadas ao encontro do que aduzem esses autores. Os métodos ativos surgem como uma proposta de atitudes e procedimentos que devem ser levados a cabo com o intuito de que alunos e professores possam ter o máximo controle sobre seus processos de ensino e aprendizagem e um melhor aproveitamento dos mesmos. A prática baseada em MA tem em seus objetivos conduzir o aluno no caminho de construção do seu próprio conhecimento, tornando-o, por consequência, sujeito

autônomo, crítico e reflexivo. Consequentemente, podem atuar como catalisadoras do processo motivacional (GUEDES-GRANZOTTI et al., 2015).

De acordo Morin,

A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e a adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário, se trata de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar (MORIN, 2000, p. 39).

Assim, os métodos ativos são formulados a partir da incontestável necessidade da atuação do discente na construção do seu conhecimento. Nessa perspectiva, as metodologias ativas de ensino apresentam-se como um conjunto de métodos que visam transformar o processo de ensino e aprendizagem em um ato dinâmico, onde o principal ator deixa de ser o professor. Nesse cenário, o aluno assume um papel de construtor do próprio conhecimento e o professor, o provedor dos meios e procedimentos adequados para que o aluno atinja seus objetivos.

Fato é, que o papel do docente na perspectiva das MA, ao contrário do que se possa pensar em um primeiro momento, ganha um status de relevância, ao mesmo tempo que aumentam as suas responsabilidades quando comparadas a estilos de trabalho convencionais. Isso porque o papel do docente vai além da transmissão de conhecimento, sendo fundamental para o envolvimento do discente com o seu aprendizado, já que a interação entre discente e docente é descrita como uma das principais fontes de motivação para o 'aprender a aprender'. A empatia com o professor facilita a identificação pessoal com aquilo que ele apresenta, possibilitando a valorização das atividades e conteúdos propostos e a internalização das exigências ou demandas externas (GUEDES-GRANZOTTI et al., 2015, p. 5).

Assim, dentro do quadro teórico das MA, "o ensino e a aprendizagem ganham caráter dialético, isto é, de constante movimento e construção por aqueles que o fazem, onde ensinar está diretamente relacionado com o aprender" (PAIVA et al., 2016, p. 147). Dessa forma "as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas" (MORAN, 2015, p. 18).

## **UNIDADE DE APRENDIZAGEM ATIVA (UAA)**

Nesta seção objetiva-se desenvolver e exemplificar o conceito (desenvolvido pelo autor) de Unidade de Aprendizagem Ativa (UAA). Baseado na ideia central do protagonismo do aluno frente à construção do seu conhecimento, é que parte-se para a elaboração de materiais didáticos que proporcionem ao discente a oportunidade de enfrentar problemas e questionamentos que o conduzam nesse sentido.

Assim sendo, uma UAA é um conjunto de materiais elaborados e/ou selecionados pelo professor, acompanhados de um conjunto de orientações por meio dos quais o aluno iniciará, de forma individual e, na sequência, com a orientação docente, o processo de aprendizagem do conteúdo didático que se

pretende trabalhar em sala de aula. Com isso pretendemos guiar o discente para uma atitude mais autônoma durante o seu processo de aquisição do conhecimento. Conforme ficará claro mais adiante, uma UAA é construída de forma que o aluno seja convidado a dar a partida no processo.

Ao professor caberá orientar os trabalhos por meio da elaboração e/ou seleção dos materiais adequados; fazer a escolha e intermediar as soluções de problemas relacionados ao conteúdo em estudo; fornecer *feedback* permanente aos discentes; promover uma avaliação formativa, diagnóstica e somativa contínua.

São componentes básicos de uma UAA:

- i) Textos (elaborados para esse fim);
- ii) Videoaulas;
- iii) Experimentos didáticos e/ou simulações de computador;
- iv) Vídeos e animações (*gifs*);
- v) Teste de leitura, testes conceituais e problemas conceituais.

Com o objetivo de tornar as UAAs o mais significativas possíveis para o discente, é importante que os textos sejam elaborados (ou selecionados, caso existam adequados) de acordo com a necessidade dos mesmos. O conteúdo constante no texto de uma UAA deve ser tal que seja possível vencê-lo em quatro aulas de 45 minutos. Os textos devem ser fornecidos aos discentes com, pelo menos, 2 dias de antecedência em relação à primeira aula da semana.

Cada texto inicia com a enumeração dos objetivos da UAA. Em seguida, uma breve introdução sobre o assunto. A partir daí o professor não irá simplesmente expor os conteúdos para os alunos. Ele irá redigir o texto de tal forma que seja dada aos mesmos a oportunidade de perceber os fenômenos, ponderar sobre suas causas e consequências, experimentar (às vezes, mesmo mentalmente ou com a ajuda de um experimento didático ou simulação de computador), e tentar deduzir relações entre as variáveis envolvidas.

Por exemplo, ao iniciar uma seção do texto que fale sobre ressonância, o professor deverá, antes de mais nada, fazer o aluno perceber que todo sistema físico tem suas frequências naturais de vibração (ou frequências de ressonância). Ele pode, então, começar o processo, exibindo ao aluno alguns sistemas simples - o pêndulo, por exemplo.

O enxerto a seguir (Quadro 1) foi retirado do texto de uma UAA utilizada com os alunos do 2º ano do Ensino Médio do IFRN-Mossoró.

Quadro 1. Trecho de uma UAA sobre fenômenos ondulatórios.

### **Ressonância**

Construa um pêndulo. É muito, muito simples. Basta pendurar uma pedra (ou um peso qualquer) em um pedaço de cordão. Meça o comprimento do cordão. Agora, experimente: Ponha o pêndulo para oscilar (uma oscilação pequena) e marque em um cronômetro o tempo que ele leva para completar dez oscilações (Seja cuidadoso nesse ponto. Lembre-se que uma oscilação é um vai-e-vem completo). Faça uma média e descubra o tempo de uma única oscilação. Repita isso algumas vezes.

6. Se desprezarmos os erros de medida, algumas interferências externas (como, por exemplo, resistência do ar), dá para considerar que o tempo medido nas diversas situações foi o mesmo?

7. Dessa forma, é possível inferir que o período do pêndulo é sempre o mesmo?

8. Faça uma média e calcule a frequência de oscilações nesse caso. (Lembre  $f = 1/T$ )

Agora, faça o mesmo com um cordão maior. Meça o comprimento novamente.

9. A frequência do pêndulo nesse caso é igual à frequência do caso anterior?

10. Foi maior ou menor?

#### A TÍTULO DE INFORMAÇÃO

A frequência de oscilação de um pêndulo (em Hertz) pode ser calculada por  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$ . Como você pode ver, a frequência de um pêndulo é única e só depende do comprimento dele.

Dizemos que o pêndulo tem **uma única frequência natural de oscilação**.

11. Usando a equação acima, calcule qual deve ser (teoricamente) a frequência de oscilação dos pêndulos que você construiu (considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

12. Esse resultado é próximo do que você observou?

O texto convida o aluno a participar da construção do próprio texto. Ao fazer as observações que são solicitadas, ele atribui significado a elas e à aprendizagem (mesmo que a equação tenha sido simplesmente exibida sem dedução formal – isso pode ser feito na sala), a qual deixa de ser mecânica, uma vez que o aprendiz percebeu por sua conta que havia uma relação entre as grandezas consideradas  $f$  e  $L$ . Em alguns casos, o discente fará isso através de um experimento mental ou observando um vídeo ou animação.

Os alunos devem ler e estudar o texto em casa antes do primeiro encontro da semana. Ao fim do texto, é interessante que haja uma lista de questões divididas de acordo com sua finalidade: i) questões de fixação; ii) questões de exercício; e iii) questões problemas.

Junto aos textos devem ser disponibilizadas também videoaulas sobre os conteúdos respectivos (o professor pode gravar as suas próprias ou simplesmente indicar algumas disponíveis na internet<sup>3</sup>). O objetivo das videoaulas é selar algumas lacunas que, porventura, o aluno não tenha conseguido fechar por conta própria. Assim, recomenda-se que os textos sejam estudados antes de assistirem as videoaulas, após as quais, o aluno terá a oportunidade de confirmar se conseguiu alcançar adequadamente os objetivos que o professor propôs ou se cometeu algum equívoco. Havendo o equívoco, o aluno tem a opção de retornar ao texto e corrigir suas impressões e conclusões. É interessante que o aluno faça um resumo do vídeo. Além de ser importante para

uma aprendizagem mais efetiva, é útil como uma forma de controle do professor. Feito isso, o discente já pode tentar resolver as questões de fixação.

O próximo item da UAA são os testes de leitura. Consistem, geralmente, de um conjunto de cinco questões conceituais objetivas (aplicadas aos alunos geralmente no início da primeira aula da semana e durando cerca de 25 minutos) que visam verificar se os alunos realmente absorveram os conceitos fundamentais dos textos e das videoaulas. É importante que estes testes sejam de baixa complexidade, pois visam simplesmente confirmar se o aluno leu o texto e se captou o significado das principais definições e conceitos constantes nele. Também é relevante que o professor dê um *feedback* imediato sobre o desempenho dos alunos (pode fornecer o gabarito das respostas tão logo o teste termine).

Após isso, o professor deve oferecer aos alunos testes conceituais de múltipla escolha. Nesse momento, a sequência adotada pelo professor, assemelha-se a MA *Peer Instruction* (ARAUJO; MAZUR, 2013; COELHO, 2018a, 2018b) – o que é muito semelhante ao que Gowin conceitua como um episódio de ensino (MOREIRA, 2011). As questões, nesse momento, já devem exibir uma certa complexidade e já podem cobrar do aluno relações entre conceitos que foram estudados. É interessante que o professor apresente aos alunos ao menos duas questões relacionadas a cada conceito estudado.

Tendo concluído esta etapa, passa-se então à resolução dos problemas conceituais (na escola em que as UAAs descritas aqui foram aplicadas, por exemplo, a carga horária é organizada em 4 aulas semanais, geminadas 2 a 2. Dessa forma, a etapa da qual estamos falando é, geralmente, iniciada no segundo encontro da semana. Entre o primeiro encontro e este, é importante que os alunos sejam motivados a resolverem as questões de exercício que foram fornecidas junto com o texto). Agora, o professor oferecerá aos alunos problemas tanto conceituais como matemáticos com um nível mais alto de complexidade. O professor deve organizar a turma em equipes. É sugerido que, para a formação das equipes, o docente siga as orientações da MA *Team-Based Learning* (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016). Dessa forma, é assegurada uma maior heterogeneidade dos times. Cada equipe deve receber, no mínimo, dois problemas conceituais e cada problema deve ser oferecido a, pelo menos, duas equipes. Assim, é possível dar origem a uma discussão no momento da socialização das soluções.

Quanto à avaliação, ela está presente durante todo o processo. O professor pode considerar os textos, os resumos das videoaulas, os testes de leitura, os testes conceituais e os problemas conceituais como um meio de fazer a avaliação de forma constante ao longo de todo o trabalho. Com isso, evita-se a sobrecarga de emoções que são muito comuns em casos onde o processo de avaliação é centrado em duas provas por bimestre (muito comum em nossas escolas).

## **TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO E ESCALA DE MOTIVAÇÃO: ATIVIDADES DIDÁTICAS DE FÍSICA**

Algumas teorias sobre motivação foram desenvolvidas (BANDURA, 1995; PINTRICH; SCHUNK, 2002; RYAN; DECI, 2000). Duas delas, porém têm ganhado destaque quando se trata de estudos sobre motivação acadêmica: i) Teoria das

Metas de Realização (PINTRICH; SCHUNK, 2002); e ii) Teoria da Autodeterminação (RYAN; DECI, 2000). O referencial teórico que guiará esse trabalho será a Teoria da Autodeterminação. Nesta perspectiva, parte-se de dois pressupostos básicos: i) os seres humanos possuem uma tendência geral para o crescimento, e ii) os seres humanos possuem necessidades psicológicas inatas (autonomia, competência e pertencimento) para a motivação autônoma (BORUCHOVITCH, 2008, p. 128).

Dentro deste contexto, a teoria propõe a existência de um *continuum* para a variável motivação, cujos tipos vão da desmotivação (ausência de intenção, desvalorização, falta de controle) à motivação intrínseca (interesse, alegria, satisfação inerente). Entre os extremos, é possível verificar a existência de formas autorreguladas de motivação extrínseca, a saber: regulação externa (obediência, recompensas e punições externas), regulação introjetada (autocontrole, ego, recompensas e punições internas), regulação identificada (importância pessoal e valorização consciente) e regulação integrada (consciência, congruência e hierarquia de metas) (RYAN; DECI, 2000).

Nesta perspectiva, o *lócus* da motivação vai desde impessoal (desmotivação), passando por externo (primeira forma extrínseca), até interno (extrínseca de regulação integrada e intrínseca) (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 108). Martinelli e Bartholomeu (2007) aduzem que a motivação intrínseca pode ser relacionada à curiosidade para aprender, a persistência, o tempo dedicado no aprendizado da tarefa, mesmo na ausência de qualquer recompensa ou punição, ao passo que a extrínseca está relacionada com a motivação para trabalhar na persecução não da aprendizagem em si, mas visando recompensas (nota, dinheiro, etc.) ou por temer alguma punição (nota, pais, sociedade, etc.).

Segundo Leal, Miranda e Carmo (2011, p. 163), "[...] a motivação dos alunos pode ser modificada por meio de mudanças neles próprios, no seu ambiente de aprendizagem ou na sua cultura escolar". Assim sendo, de acordo com essa abordagem, graus mais autônomos de motivação surgem a partir da satisfação às necessidades psicológicas inatas: autonomia, pertencimento e competência.

[...] para que as pessoas alcancem o bem-estar psicológico e sintam-se naturalmente motivadas para suas atividades é importante que suas necessidades psicológicas orgânicas (autonomia, pertencimento e competência) sejam satisfeitas (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 104).

Autonomia está relacionado com o ato de tomar iniciativa, de dar partida no processo por meio do qual se deseja alcançar um objetivo. Competência diz respeito à capacidade que julgamos ter para a realização de determinada tarefa. O contexto social tem forte impacto sobre nossa percepção de competência, sobretudo por meio de *feedbacks* que, quando positivos, fortalecem a percepção de competência.

De um lado, a teoria assume que desafios ótimos e feedback positivo/motivacional fortalecem, no indivíduo, a percepção de competência para a realização de uma tarefa. Por outro lado, o feedback negativo, pressões externas e situações em que o desafio está acima ou muito abaixo da atual capacidade da pessoa, conduzem-na a duvidar de sua competência para a execução da atividade (RYAN; DECI, 2000).



Está claro, a partir desta perceptiva que, sentir-se competente, pode, certamente, influenciar na motivação do aluno. Contudo, somente o sentimento de competência não é suficiente. Como afirma Boruchovitch (2008, p. 105), "[...] na relação sociocontextual, para além da pessoa se sentir competente para desenvolver a atividade, é necessário que ela perceba a autorregulação de suas ações, isto é, sinta-se responsável pela ação competente". O que a autora quer afirmar com isso é que o sentimento de competência, aliado à percepção de autonomia podem conduzir o aluno rumo à motivação intrínseca.

Pertencimento está relacionado à percepção que temos de fazermos parte de um grupo, de algo maior, de uma coletividade. O sentimento de pertencimento tem importante reflexo na construção da motivação, tendo em vista que, quando pertencemos a um coletivo, podemos usar nossas relações interpessoais como suporte e proteção contra fatores de estresse, além de gerar bem estar psicológico, que pode ser fundamental para a percepção de competência.

Nota-se, portanto, uma interdependência mútua entre as necessidades psicológicas básicas, de tal forma que, para que o discente alcance graus cada vez mais elevados de motivação autônoma, faz-se necessário a satisfação de ambas. Dessa forma, a Teoria da Autodeterminação afirma que, embora o processo de internalização e integração das regulações do comportamento seja fortemente intraindividual e espontâneo, com tendência natural de realização pelas pessoas, "[...] o contexto social em que as atividades são desenvolvidas pelas pessoas poderá favorecer ou dificultar esse processo" (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 110). Assim sendo, é possível que um comportamento iniciado com *locus* externo (cuja motivação seja absolutamente extrínseca) ou mesmo indeterminado, possa ser internalizado e integrado, nutrindo a motivação intrínseca.

Isso pode ser feito propiciando desafios e *feedback* (o que pode ser possível através da adoção de um método ativo de ensino e aprendizagem) que gerem no discente o sentimento de pertencimento, autonomia e competência. Dessa forma, existe a real possibilidade de um deslocamento do *locus* de motivação no sentido do externo para o interno. O que significa que o discente evolui no sentido de adquirir motivação autônoma (motivação intrínseca) para a realização de suas atividades acadêmicas.

No intuito de verificar a qualidade motivacional dos alunos, neste trabalho, lançamos mão da Escala de Motivação: Atividades Didáticas de Física (EMADF) (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2014). A EMADF é um instrumento desenvolvido a partir de uma pesquisa com 708 estudantes do ensino médio. É constituída de 50 itens os quais, por meio da análise fatorial foram distribuídos em seis fatores dos quais 12 avaliam a motivação intrínseca, 8 avaliam a motivação extrínseca por regulação externa (recompensas sociais), 11 avaliam a desmotivação, 5 avaliam a motivação extrínseca por regulação externa (regras ou punições), 3 avaliam motivação extrínseca por regulação introjetada e 11 avaliam avaliação extrínseca por regulação identificada. O instrumento não possui itens que avaliem a motivação extrínseca por regulação integrada (a mais próxima da motivação intrínseca). O motivo para isso está no fato de que na faixa etária para a qual se destina a escala, os sujeitos não conseguem distinguir muito nitidamente a diferença entre elas.

Os seis fatores acima considerados explicam aproximadamente 52% da variabilidade dos dados. A consistência interna dos fatores foi avaliada por meio do coeficiente alfa de Cronbach<sup>4</sup> e os resultados foram bastante satisfatórios.

### UMA EXPERIÊNCIA COM UNIDADES DE APRENDIZAGEM ATIVA

A experiência que será aqui descrita foi desenvolvida no campus Mossoró do Instituto Federal do Rio Grande do Norte com seis turmas do ensino médio. Dentre estas, três turmas foram submetidas às UAAs durante quase todo o primeiro ano (o trabalho foi iniciado ainda no primeiro bimestre) e durante metade do segundo ano (momento em que estávamos analisando os resultados e escrevendo o artigo). Ao todo, efetivamente, em sala de aula, foram 10 meses de trabalho. As demais funcionaram como turmas de controle (Tabela 1). Uma descrição detalhada de todas as turmas pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Quantitativos de turmas e alunos que participaram do estudo.

Turma	Número de turmas	Série	Nº de alunos
Turmas experimentais	3	2ª ano EM	117
Turmas controle	3	1º ano EM	88

Ao longo do período de estudo, foi possível desenvolver e aplicar várias Unidades de Aprendizagem Ativa. Abaixo (Tabela 2), listamos os temas das UAAs quais os alunos tiveram acesso ao longo do trabalho.

Os alunos recebem semanalmente a UAA por meio do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) – uma ferramenta da instituição que professores e alunos utilizam para administrar as atividades acadêmicas. Os textos são todos produzidos pelo professor. Este, anexa, no SUAP, o texto (com questões de fixação, de exercício e problemas), os links para as videoaulas (postadas no YouTube), simulações de computador e demais vídeos complementares. Os alunos acessam o sistema e, inicialmente, leem e respondem aos questionamentos do texto. Após isso, assistem às videoaulas fazendo um resumo (recomenda-se que utilizem o método de anotações Cornell (BERGMANN; SAMS, 2017)).

Tabela 2. Detalhamento do número de UAA's trabalhadas.

Ramo da Física	Número de UAA's	Títulos das UAA's
		Estudo dos Gases
Física Térmica	3	Primeira Lei da Termodinâmica
		Segunda Lei da Termodinâmica e Máquinas Térmicas
Ondas e Acústica	5	Introdução à ondulatória
		Velocidade de onda e fenômenos ondulatórios

## Fenômenos ondulatórios (continuação)

Acústica

Acústica (continuação)

Eletricidade e magnetismo	9	Eletrostática 1
		Eletrostática 2
		Eletrostática 3
		Eletrodinâmica 1
		Eletrodinâmica 2 – Resistores e medidas elétricas
		Eletrodinâmica 4* - Capacitores
		Campo magnético e cargas elétricas
		Campo magnético e cargas elétricas 2
		A origem do campo magnético

O objetivo da prática, neste momento, é promover autonomia. O sentimento de autonomia, uma das necessidades psicológicas inatas (NEVES; BORUCHOVITCH, 2007), é fundamental para a promoção da motivação que é indiscutivelmente fundamental para a aprendizagem. Desta forma, praticar o ato de refletir sobre os conteúdos antes mesmo que estes lhes sejam apresentados pelo professor, faz com que, com o tempo, o discente comece por sentir que o processo de aprendizagem é, em grande parte, responsabilidade sua.

Os testes de leitura, os testes conceituais e os problemas conceituais visam gerar no discente o sentimento de pertencimento e de competência (outras duas necessidades psicológicas inatas) (NEVES; BORUCHOVITCH, 2007). Dessa forma, sentindo-se autônomo, competente e pertencente a um grupo maior, o aluno certamente se sente mais seguro e motivado, facilitando a aprendizagem.

Recentemente, mediu-se a motivação dos discentes das três turmas (no momento da aplicação da escala, estes alunos cursavam o segundo ano do ensino médio) e comparou-se com os resultados da medida da motivação das demais turmas (do primeiro ano do ensino médio) as quais nunca foram submetidas a esta metodologia (trabalham exclusivamente de forma tradicional) - para isto fez-se uso da Escala de Motivação: Atividades Didáticas de Física (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2014). Os resultados estão sumarizados na Tabela 3.

Tabela 3. Escores calculados a partir das médias gerais dos parâmetros medidos com a EMADF. UAA (Unidade de Aprendizagem Ativa); T (Tradicional). Para o nível de significância de 1%, o  $Z_{tab} = 2,58$ .

Tipos de motivação	Média		Mín - Máx	Desvio Padrão		$ Z_{calc} $	Teste da hipótese $H_0$
	UAA	T		UAA	T		

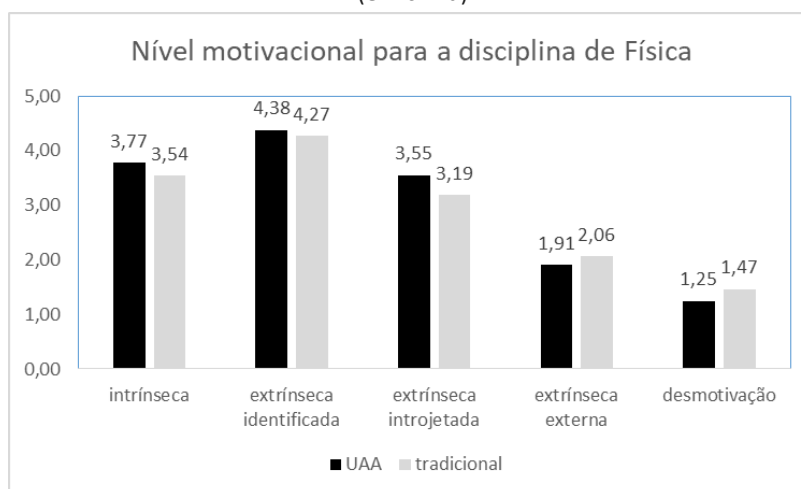
Desmotivação	1,25	1,47	1,00 – 5,00	0,07	0,00	33,99	Rejeitada
Extrínseca externa	1,91	2,06	1,00 – 5,00	0,14	0,21	5,80	Rejeitada
Extrínseca introjetada	3,55	3,19	1,00 – 5,00	0,19	0,23	11,93	Rejeitada
Extrínseca identificada	4,38	4,27	1,00 – 5,00	0,15	0,01	7,90	Rejeitada
Intrínseca	3,77	3,54	1,00 – 5,00	0,09	0,30	6,96	Rejeitada

Como se pode notar da tabela, nos dois casos, a maior média encontrada foi igual a 4,38 (UAA) e 4,27 (T) para a motivação extrínseca identificada. Este ponto corrobora o estudo feito por Clement, Custódio e Filho (2014) e gera mais uma evidência de que o tipo motivacional mais presente em alunos do ensino médio é do tipo extrínseca identificada que aponta para uma intencionalidade dos discentes para a realização das atividades de Física.

Apesar disso, são necessários outros estudos de avaliação da qualidade motivacional (preferencialmente, fazendo uso de outras metodologias de coleta de dados), tendo em vista que as percepções dos professores com relação à motivação dos discentes não condizem com esse resultado. É importante notar que, também nos dois casos, a menor média foi para desmotivação – 1,25 (UAA) e 1,47 (T). Os cálculos do desvio padrão permitem inferir que os resultados das turmas submetidas às UAAs são mais homogêneos.

A partir da Figura 2 é possível verificar que há uma tendência para graus de motivação mais internas nos discentes submetidos às UAAs, enquanto que aqueles que foram expostos unicamente a metodologias tradicionais de ensino e aprendizagem, exibem lócus de motivação mais externo e também um maior grau de desmotivação.

Figura 2. Gráfico de comparação do nível motivacional para a disciplina de Física de discentes submetidos a Unidades de Aprendizagem Ativa (em preto) e não submetidos (em cinza)



(Fonte: do autor)

Medimos a significância da diferença entre as médias através do “teste de hipóteses para diferença das médias”. Adotamos a hipótese nula  $H_0$  de que “a

diferença entre as médias não é significativa”. Para um nível de significância de 1% o valor de  $Z_{tab}$  é de 2,58. Assim, por exemplo, se o  $Z_{calc}$  tem um módulo maior que 2,58, a hipótese nula é rejeitada com uma segurança de 99% (nesse caso, a diferença entre as médias é significativa). Para cada variável motivacional (intrínseca, extrínseca identificada, extrínseca introjetada, extrínseca externa e desmotivação), calculamos a variável padronizada  $Z_{calc}$ , dada por:

$$Z_{calc} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

Os resultados dos cálculos estão sumarizados na Tabela 3 junto com as médias e os desvios padrões. Os valores obtidos suportam a afirmação de que há, de fato, uma diferença significativa entre os médias obtidas para as turmas experimentais e de controle.

Estudos mostram que há uma tendência natural para um declínio da motivação ao longo da escolarização (GOTTFRIED; FLEMING; GOTTFRIED, 2001; OSBORNE, SIMON; COLLINS, 2003; GEORGE, 2006), ou seja, estas pesquisas sugerem que o que ocorre normalmente é uma maior desmotivação ao longo da vida acadêmica. É importante dar atenção para este resultado, tendo em vista que o nosso estudo o contradiz. Observe que, na pesquisa, os alunos das séries mais avançadas - 2º ano do ensino médio, submetidos às UAAs apresentaram graus motivacionais mais elevados que aqueles do 1º ano do ensino médio.

Este dado, aliado àqueles da Tabela 3, leva-nos a atribuir essa discrepância ao forte potencial das UAAs como fonte de motivação, tendo em vista que tais métodos permitem uma maior autonomia dos discentes, propiciam uma maior sensação de competência e pertencimento.

Assim, acreditamos que uma prática docente pautada na utilização destes instrumentos, é potencialmente motivador. Se considerarmos que motivação é intenção para aprender e, se a isso, aliarmos um material potencialmente significativo, teremos um cenário fortemente propício para uma aprendizagem significativa.

Os alunos das três turmas que utilizam as UAAs como técnica de ensino e aprendizagem foram submetidos a um questionário<sup>5</sup> em escala Likert. O objetivo deste questionário é medir a percepção dos alunos em relação aos materiais e métodos que eles experimentaram ao longo desta prática. A Tabela 4 resume as respostas dos discentes ao questionário.

Tabela 4. Resumo (em percentuais) da avaliação das UAAs pelos alunos.

Item	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Avaliação positiva
1	0,00	0,06	0,20	0,41	0,33	0,74
2	0,00	0,01	0,07	0,32	0,60	0,92
3	0,00	0,05	0,15	0,40	0,40	0,80
4	0,00	0,00	0,06	0,08	0,86	0,94
5	0,00	0,04	0,12	0,21	0,64	0,83
6	0,02	0,05	0,28	0,24	0,41	0,65

7	0,06	0,15	0,26	0,32	0,21	0,53
8	0,00	0,01	0,08	0,21	0,69	0,90
9	0,02	0,02	0,11	0,39	0,46	0,85
10	0,04	0,09	0,18	0,19	0,51	0,70
11	0,02	0,01	0,08	0,25	0,64	0,89
12	0,01	0,06	0,08	0,15	0,69	0,84
13	0,08	0,06	0,20	0,26	0,50	0,76
14	0,01	0,02	0,11	0,19	0,67	0,86
15	0,02	0,02	0,11	0,19	0,66	0,85
16	0,01	0,02	0,06	0,24	0,67	0,91
17	0,01	0,01	0,15	0,16	0,66	0,82
18	0,01	0,08	0,13	0,29	0,48	0,77
19	0,00	0,01	0,02	0,12	0,85	0,97
20	0,00	0,00	0,07	0,21	0,72	0,93

É fácil perceber que, em todos os itens do questionário (com exceção do sétimo – “Eu faria os textos mesmo que não contassem para nota) mais de 60% dos alunos avaliaram a metodologia positivamente. A pequena discrepância nas respostas do sétimo item pode revelar um aspecto interessante, apesar de a EMADF ter detectado um nível significativo de motivação extrínseca identificada (com intencionalidade dos alunos para a realização das atividades de Física), este item aponta em um sentido, não contrário, mas divergente daquele. Ao que podemos inferir das respostas dos nossos alunos, boa parte deles só realiza a atividade (textos) devido às notas que lhes são atribuídas em virtude disso (o que é mais coerente com motivação extrínseca externa). Dessa forma, reiteramos a necessidade de mais pesquisas.

Perceba que, também nos itens 10 e 13 do questionário (respectivamente “Eu assistiria as videoaulas mesmo que não contasse para nota” e “Eu faria as verificações - testes de leitura - mesmo que não contassem para nota”) a avaliação positiva também foi abaixo da enorme maioria dos demais itens. Isso significa que, mesmo que a EMADF tenha apontado para uma intencionalidade dos alunos em realizar as atividades de Física, para alguns, quando lhes é dado a possibilidade de não obrigatoriamente fazê-las, eles optam pela mais cômoda. Novamente, isso é um fator que aponta para uma motivação de regulação externa por recompensas.

Contudo, quando solicitados a comentarem a metodologias e a darem suas opiniões e expressarem suas impressões, alguns alunos alegam que a metodologia, apesar de interessante exige um tempo de trabalho em casa do qual eles não dispõem. A aluna A escreveu: “Eu entendo que para muitos os

textos e as avaliações semanais (referindo-se aos testes de leitura) sejam proveitosos, mas para algumas pessoas acabam sendo um pouco desesperadoras, porque são coisas demais para fazer em uma semana, considerando que alguns alunos podem ser ocupados” (sic).

O comentário da aluna expressa uma compreensão equivocada do ato de “estudar”. Deixa transparecer que, para ela, a presença na sala de aula durante as preleções do professor devem ser suficientes para sua aprendizagem e que o tempo dedicado em casa é opcional e não uma parte necessária e indispensável do processo.

A aluna B escreveu: “É meu prazer semanal assistir aulas de física – única metodologia de ensino de exatas que não me faz sentir burra”. Outro(a) aluno(a) – C – escreveu: “...hoje em dia eu vejo o quão proveitoso pode ser quando você não somente lê e decora umas formulas, mas sim quando você realmente entende o conteúdo e sabe instintivamente como se calcula alguma coisa. Sem precisar de decoreba” (sic). As expressões dos estudantes deixam transparecer um sentimento de competência por parte dos mesmos. Nesse ponto, a metodologia se mostra capaz de satisfazer uma das necessidades psicológicas inatas inerentes à motivação (competência).

Sobre a promoção da autonomia, alguns(mas) alunos(as) escreveram: “A metodologia utilizada alavancou-me para uma didática e qualidade de estudo mais eficaz”; “Antes eu não gostava de ter que estudar antes pra só depois você explicar o assunto. Mas agora eu tô tendo mais interesse e percebi que é mais fácil assim” (sic); “A metodologia me incentiva a estudar mais sobre cada assunto e contribui muito para minha aprendizagem”; “A metodologia me fez querer mais o termo estudante, não só uma aluna.”.

Estes comentários, em especial, o último, exprimem de certo modo a resposta positiva dos alunos quando convidados a darem a partida no processo de aprendizagem. Carregam a concepção que os alunos formaram ao longo da prática de que a autonomia para aprender é necessária e indispensável ao processo. É preciso deixar de ser só um expectador sem luz (a-luno) e se tornar coparticipante da sua aprendizagem (estudante).

Ainda é possível destacar um comentário onde encontra-se vestígios de que a metodologia foi capaz de produzir nos discentes um sentimento de pertencimento em virtude das atividades desenvolvidas: “...o mais legal é contar com a oportunidade de apresentar e discutir hipóteses em um ambiente confortável - em meio aos amigos”.

Dessa forma, a partir das respostas e dos comentários dos alunos, é notável o efeito positivo que as UAAs tiveram sobre a postura dos discentes, conduzindo-os de meros ouvintes heterônomos a participantes autônomos.

## CONCLUSÃO

Partindo da ideia de que a pré-disposição do aluno, segundo Ausubel, é requisito primordial para que se alcance uma aprendizagem significativa e considerando que esta pré-disposição pressupõe motivação, objetivou-se neste trabalho apontar caminhos para a elaboração de Unidades de Aprendizagem Ativas e estudar a qualidade e/ou nível motivacional dos alunos a elas

submetidos a fim de mensurar seu potencial motivacional. Uma hipótese inicial, construída a partir de observações informais, apontava para a possibilidade de se utilizar as UAAs como meio para fortalecer a motivação dos alunos.

Os resultados reportados até aqui, neste trabalho, corroboram a hipótese e sugerem, de fato, que a metodologia em questão mostrou-se capaz de promover um nível mais autônomo de motivação discente. Essa realidade foi verificada com o auxílio do referencial teórico da Teoria da Autodeterminação e por meio da Escala de Motivação: Atividades didáticas de Física, aplicada em turmas de segundo ano do ensino médio (submetidas às UAAs desde o primeiro ano do ensino médio) e em turmas do primeiro ano que até então só haviam experimentado metodologias de ensino e aprendizagem tradicionais. Dessa forma, foi possível verificar que a qualidade motivacional destes últimos mostrou-se inferior quando comparada à dos primeiros – em confronto com o que reporta a literatura do tema. Verificou-se ainda que as médias de motivação dos dois grupos, apesar de próximas, apresentaram diferenças estatisticamente significativas que podem ser atribuídas aos efeitos benéficos da metodologia.

Um ponto importante a se destacar reside no fato de que, a partir dos questionários utilizados para avaliar as UAAs (parte dissertativa), evidencia-se uma maior pré-disposição dos discentes do que ficou evidente a partir da análise dos dados obtidos por meio da EMADF. Entretanto, ao olharmos para os dados obtidos a partir da parte objetiva do questionário de avaliação das UAAs, percebe-se uma tendência para menor pré-disposição e conseqüente menor motivação.

As razões de por que as respostas objetivas (do questionário das UAAs) dos alunos apontam para tipos motivacionais mais externos do que suas respostas subjetivas (do mesmo questionário) e das respostas da EMADF, não ficam claras neste estudo.

Como possibilidade para continuidade das pesquisas, aponta-se a análise do potencial motivacional das UAAs dentro de grupos de alunos com maior nível de maturidade – séries finais do ensino médio ou períodos iniciais da graduação – a fim de responder à pergunta: o nível de maturidade dos discentes é uma variável importante na verificação do potencial motivacional das UAAs?



## Active learning unit for physics: a possibility for students' motivation

### ABSTRACT

This paper reports a practice developed from the perspective of active methodologies for teaching and learning physics. The concept of Unidades de Aprendizagem Ativa (UAA) developed by the author is presented and the results of the assessment of the motivational quality of the students submitted to this practice are presented, as well as an evaluation of the UAAs themselves. The theoretical framework used for the motivation assessment was the Self Determination Theory. The instrument used to collect motivation data was the EMADF – Escala de Motivação: Atividades Didáticas de Física, which aims to evaluate the motivational quality of students. Regarding the assessment of UAAs, a Likert scale questionnaire was used. The results show that a practice based on active methodologies using UAAs is very effective in promoting student motivation.

**KEYWORDS:** Unidades de Aprendizagem Ativa. Active methods. Academic motivation.

## NOTAS

1. No sentido utilizado por David Ausubel e Marco Antônio Moreira. Oposto ao de aprendizagem significativa.
2. Atenção e motivação são funções superiores do cérebro, indispensáveis para a aprendizagem.
3. Para dicas de como gravar suas próprias videoaulas veja a referência (BERGMANN; SAMS, 2017)
4. Alfa de Cronbach é um parâmetro estatístico utilizado para medir a consistência interna de um instrumento de medida (questionário, escala, etc.). A partir deste parâmetro é possível aferir se o instrumento em questão está apto a medir o que se propõe.
5. Disponível em:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3u5\\_P4TmXEOQI7\\_4U0xc2YBBsmdtFxXuaCC8kz-KHw8c16A/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf3u5_P4TmXEOQI7_4U0xc2YBBsmdtFxXuaCC8kz-KHw8c16A/viewform?usp=sf_link)

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013.

BANDURA, A. *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro-RJ: LTC, 2017.

BORUCHOVITCH, E. Escala de motivação para aprender de universitários (EMA-U): propriedades psicométricas. **Avaliação Psicológica**, v. 7, n. 2, p. 127-134, 2008.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; FILHO, J. P. A. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 101–129, 2015.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; FILHO, J. P. A. A Qualidade da Motivação em Estudantes de Física do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 84–95, 2014.

COELHO, M. N. Metodologias ativas: uma possibilidade para o ensino médio. In: **Ensino na Educação Básica**. Natal-RN: Editora IFRN, p. 176, 2018a.

COELHO, M. N. Uma comparação entre Team-Based Learning e Peer-Instruction em turmas de Física do ensino médio. **RECEI**, v. 4, n. 10, p. 40–50, 2018b.

FREIRE; P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 54. ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 2016.

GEORGE, R. A Cross-domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 6, p. 571–589, 2006.

GOTTFRIED, A.E., FLEMING, J.M.; GOTTFRIED, A.W. Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: a longitudinal study. **Journal of Educational Psychology**, v. 93, n. 1, p. 3-13, 2001.

GUEDES-GRANZOTTI, R. B. et al. Situação problema como disparador do processo de ensino-aprendizagem em metodologias ativas de ensino. **Revista CEFAC**, v. 17, n. 6, p. 2081–2087, 2015.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CARMO, C. R. S. Teoria da autodeterminação: uma análise da motivação dos estudantes do curso de ciências contábeis. In. III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2011, João Pessoa-PB, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2011.

MARTINELLI, S. C.; BARTHOLOMEU, D. Escala de motivação acadêmica: uma medida de motivação extrínseca e intrínseca. **Avaliação Psicológica**. v. 6, n. 1, p. 21-31, 2007.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. p. 15–33, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora da Física, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. Escala de Avaliação da Motivação para Aprender de Alunos do Ensino Fundamental (EMA). **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 3, p. 406–413, 2007.

OLIVEIRA, T. E.; 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, 2016.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, London, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003.

PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE**, v. 15, n. 2, p. 145–153, 2016.

PINTRICH, P. R.; SCHUNK, D. H. Motivation in education: theory, research, and applications. 2. ed. Nova Jersey: Pearson Education, 2002.

RYAN, R.M.; DECI, E.L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**. v. 55, n. 1, p. 68- 78. 2000.

**Recebido:** 2018-06-22

**Aprovado:** 2019-04-02

**DOI:** 10.3895/rbect.v12n3.8470

**Como citar:** COELHO, M. N. Unidade de aprendizagem ativa para física: uma possibilidade para a motivação dos discentes. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 3, 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8470>>. Acesso em: xxx.

**Correspondência:** Marcelo Nunes Coelho - [marcelo.coelho@ifrn.edu.br](mailto:marcelo.coelho@ifrn.edu.br)

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

