

*Além de uma aula bem planejada o professor de Física precisa estar devidamente qualificado para lidar com a EJA. Sua formação acadêmica é indispensável, assim como cursos específicos para lidar com jovens e adultos. Estes cursos partem principalmente da conscientização dos educadores no que se refere à importância deste projeto, que é devolver aos alunos um direito que lhes foi negado: uma escola de qualidade.*

**Wilson Leandro Krummenauer  
Clovis Milton Duval Wannmacher**

# Proposições metodológicas para o ensino de Física na educação de jovens e adultos à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa

## *Methodological proposals for teaching Physics at the youth and adult education in the light of the Theory of Meaningful Learning*

WILSON LEANDRO KRUMMENAUER\*  
CLOVIS MILTON DUVAL WANNMACHER\*\*

### Resumo

Neste artigo, descrevemos propostas metodológicas para o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) que objetivaram reduzir a evasão e despertar no aluno o interesse pela Física. As metodologias específicas para esta modalidade de ensino revelaram que propostas articuladas a partir do conhecimento prévio dos alunos são potencialmente significativas visando aumentar os níveis de interesse pela ciência, tornando uma Física não de fórmulas prontas, mas uma Física mais próxima do aluno. Os resultados também revelam que as propostas fundamentadas nesta teoria de aprendizagem reduziram significativamente os índices de evasão comparados a anos anteriores.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Aprendizagem significativa. Educação de jovens e adultos.

### Abstract

In this article we describe methodological proposals for teaching physics at the Youth and Adult Education based on the Theory of Meaningful Learning

\* Doutor em Educação em Ciências (UFRGS); Professor do Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter); Email: wilsonkrummenauer@gmail.com

\*\* Doutor em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Docente do PPG em Educação em Ciências na UFRGS; Email: clovisdw@ufrgs.br

which aimed to reduce evasion and awaken in student interest in physics. The specific methodology for this type of education revealed that proposals articulated from the prior knowledge of the students are potentially significant to increase the levels of interest in science, becoming a physics not ready formulas, but a closer student physics. The results also reveal that the proposals based on this learning theory significantly reduced dropout rates compared to previous years.

**Keywords:** Physical education. Meaningful learning. Youth and adult education.

## Introdução

Em pesquisa anterior (KRUMMENAUER; WANNMACHER, 2014), verificamos uma gama de fatores que levam os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) a não gostar de Física e ter desinteresse por esta área do conhecimento. Percebemos um cenário no qual o docente não tem preocupação em contextualizar e em problematizar o conteúdo, apresentando apenas uma física com fórmulas matemáticas prontas e com resolução algébrica de exercícios de livros didáticos, sem nenhuma preocupação com uma análise conceitual, sem aulas de laboratório, tampouco com recursos de simulações computacionais. Embora as escolas pesquisadas apresentassem modernos laboratórios de informática e amplo laboratório de ciências, os docentes não utilizam estes recursos, ficando centrados na aula expositiva e na resolução de problemas matemáticos.

Notoriamente, as causas do desinteresse pela física não são poucas, mas um conjunto de fatores que levam a aversão por esta área. Esses motivos se concentram na falta de professores licenciados na área e pelo comodismo docente em não preparar aulas contextualizadas que façam sentido para o aluno, sobretudo da EJA. O que ocorre é um mascaramento da realidade no qual o aluno acredita que está aprendendo física aplicando fórmulas matemáticas e o professor se dá por satisfeito quando o aluno consegue resolver exercícios, sendo eles geralmente de livros didáticos ou de concursos vestibulares, tornando-se norteadores de toda a proposta docente. Por este panorama apresentado, não é de se estranhar o resultado no qual a maioria dos entrevistados na pesquisa afirma não gostar de física e acredita que a mesma não tem importância alguma.

O aluno que procura a EJA é um adulto que foi excluído do processo de ensino regular sejam por questões sociais que o levaram ao trabalho precoce, ou seja pela própria exclusão gerada por repetências ou pela própria metodologia excludente apresentada por professores. Percebe-se, neste contexto, elevados índices de reprovação e evasão, sobretudo na Física, além de baixos índices de assiduidade.

O ensino de física na EJA requer uma dedicação maior do professor, pois, no mesmo ambiente, encontramos alunos de idades variadas e de níveis de desenvolvimento cognitivo diferenciados, além da pequena

carga horária destinada para esta modalidade de ensino. Desta forma, a metodologia também deve ser adaptada para este perfil, procurando sobretudo, contextualizar os conteúdos para cada realidade. Dar significado ao que está sendo estudado é fundamental para despertar o interesse ao que está sendo aprendido, tornando a física mais próxima do aluno adulto. O ensino de Física não requer estratégias diferenciadas das utilizadas no ensino regular, pois, além das características próprias dessa modalidade, o período de tempo disponível é reduzido, havendo também a necessidade de revisar conhecimentos básicos do Ensino Fundamental. A convivência ao longo de uma década do primeiro autor desse trabalho com grupos da EJA permitiu a constatação de que, em geral, os alunos desta modalidade possuem grande experiência profissional e pessoal e que tal experiência enriquece o processo de ensino-aprendizagem. Esta experiência deve ser aproveitada pelo professor, que não deve se colocar na posição daquele que apresenta um novo conteúdo àqueles que não possuem conhecimento algum. Este conhecimento adquirido na informalidade, longe das escolas, deve ser valorizado e aproveitado pelo professor. Cabe ao docente tornar a ciência mais próxima da realidade do aluno, apresentando uma Física viva e presente na vida cotidiana, apresentar um conteúdo que lhes será útil por toda a vida e não uma mera preparação para um concurso vestibular.

Percebemos a necessidade de uma modificação na estrutura do ensino de Física na educação de adultos. Faz-se necessário um maior estudo por parte do corpo docente das instituições escolares acerca do ensino para este público. Notoriamente, as Universidades não fornecem em suas licenciaturas a devida preparação e qualificação para professores trabalharem com este público (KRUMMENAUER; WANNMACHER, 2014) diferenciado e heterogêneo, tampouco as escolas oferecem programas de formação continuada para seus docentes. Sobre a importância da formação inicial e continuada do professor de física Azevedo Junior e colaboradores (2010, p. 8) destacam:

Além de uma aula bem planejada o professor de Física precisa estar devidamente qualificado para lidar com a EJA. Sua formação acadêmica é indispensável, assim como cursos específicos para lidar com jovens e adultos. Estes cursos partem principalmente da conscientização dos educadores no que se refere à importância deste projeto, que é devolver aos alunos um direito que lhes foi negado: uma escola de qualidade. A não formação adequada do professor que ministra aulas de Física acarreta uma série de problemas e o principal deles é a frustração que a insegurança do educador é capaz de produzir não só em seu alunado, mas também nele mesmo.

No entanto, apesar de todas as dificuldades apresentadas neste cenário, encontramos na literatura propostas de ensino de física para a EJA, mesmo que de forma isolada, que obtiveram uma redução nos índices de evasão e uma maior participação dos alunos na construção do conhecimento - propostas que apresentaram ao aluno uma física viva e presente no cotidiano, uma

ciência que faz sentido ao que está sendo estudado, sobretudo para o aluno adulto. A seguir, descrevemos proposições metodológicas já aplicadas que, fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), obtiveram sucesso no ensino de física para este público.

## A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

Para David Ausubel, criador da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), o fator mais importante e decisivo para a aprendizagem cognitiva é o conhecimento prévio do aprendiz. O professor deve considerar esse conhecimento e averiguá-lo já numa etapa inicial do processo de ensino. A aprendizagem significativa ocorrerá quando o significado do novo conhecimento vier da interação com algum conhecimento relevante preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz. Os conceitos relevantes preexistentes na mente do aprendiz chamam-se *subsunçores*. O conhecimento prévio passará a ter novos significados a partir dessa interação. Se este processo ocorrer com frequência, levará à diferenciação progressiva do conceito que serviu de ancoradouro. O fator determinante para a aprendizagem significativa não é o modo como o aprendiz acessa o conhecimento, mas a maneira como ele se relaciona à estrutura cognitiva. Para ocorrer significativamente, a aprendizagem a interação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento deve ocorrer de modo não-arbitrário e não-literal (MOREIRA, 2003).

Quando o novo conhecimento adquire significado através de uma relação inclusiva com os *subsunçores*, a aprendizagem significativa é chamada de subordinada. Já, quando o novo conhecimento abrange vários conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz a aprendizagem, significativa é chamada de superordenada.

A aprendizagem significativa contrasta, fundamentalmente, com a aprendizagem mecânica, na medida em que, na primeira, a nova informação interage com algum *subsunçor*, enquanto que, na segunda, não há nenhuma interação entre a nova informação e os conceitos ou proposições preexistentes na estrutura cognitiva do aluno. Um exemplo de aprendizagem mecânica é a memorização de um conteúdo sem qualquer fundamentação que lhe dê significado.

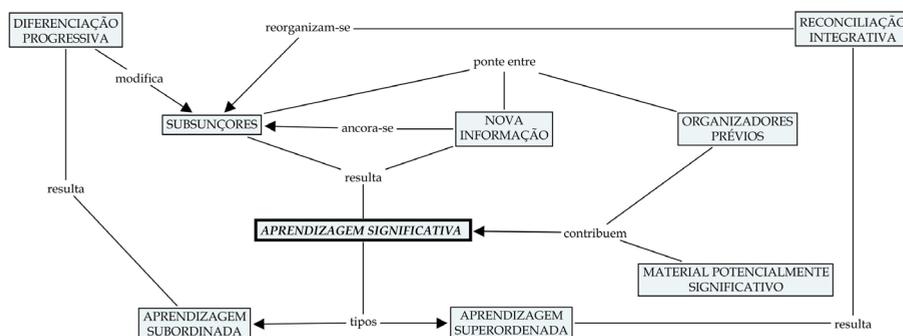
Existem algumas condições essenciais para a ocorrência da aprendizagem significativa. O professor deve averiguar os conhecimentos prévios dos alunos e ensinar a partir destes conhecimentos. Uma condição fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o material utilizado esteja relacionado com a estrutura cognitiva do aluno, de maneira não-literal e não-arbitrária, desta forma o material será considerado potencialmente significativo. Independente de o material ser potencialmente significativo ou não, para ocorrer a aprendizagem significativa o aprendiz deve ter predisposição em aprender de forma significativa, para tanto o aluno não pode ter a intenção de memorizar ou decorar o material, tal postura levará à

aprendizagem mecânica, isto é, sem nenhuma relação da nova informação com a estrutura cognitiva do aprendiz.

A principal contribuição de Joseph Donald Novak à teoria de aprendizagem significativa são os mapas conceituais, que são diagramas de relação hierárquica entre conceitos que refletem a estrutura de conceitos de certo conhecimento. Construir tais diagramas e refazê-los após análise e discussão são processos que facilitam a aprendizagem significativa. Os mapas conceituais também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação, pois, através dos mesmos, é possível analisar e perceber a ligação que o aluno estabelece entre conceitos, dando uma noção de como está organizada a estrutura cognitiva sobre um determinado assunto.

A seguir, apresentamos um mapa conceitual para a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Figura 1 - Um mapa conceitual para a TAS.



## Proposições metodológicas para o ensino de Física na EJA

Descrevemos a seguir propostas de ensino de Física que, fundamentadas na aprendizagem significativa de David Ausubel, conseguiram superar as limitações impostas pela EJA, reduzindo consideravelmente os índices de evasão e reprovação, tornando a Física uma ciência mais próxima do cotidiano do aluno.

A pesquisa de Krummenauer e Wannmacher (2014) revelou que parte dos docentes considera que o desinteresse pela Física é proveniente da falta de base matemática dos alunos. No entanto, Krummenauer e Costa (2009) apresentam uma proposta de ensino de física sobre o movimento circular uniforme para alunos da EJA que utilizou os mapas conceituais como instrumentos de avaliação. Sabidamente, os alunos da EJA, por voltarem aos bancos escolares após longos anos de afastamento, não apresentam o

domínio da matemática como um aluno do ensino médio na idade adequada. Neste trabalho, os mapas conceituais serviram como uma metodologia de avaliação alternativa, na qual foi avaliado o que o aluno sabe em termos conceituais, quais os principais conceitos presentes na estrutura cognitiva do aprendiz e de que forma ele relaciona e hierarquiza estes conceitos. Sobre a avaliação através da construção de mapas conceituais Moreira (2006, p. 19) comenta:

*Na avaliação através de mapas conceituais, a principal ideia é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc.*

Neste trabalho, os alunos, em grupos, construíram a versão inicial sobre o tópico estudado e apresentaram ao grande grupo. Durante as apresentações, a turma questiona e sugere modificações no mapa, que são rebatidas ou acatadas pelo grupo apresentador. Após as discussões, os alunos elaboram no laboratório de informática a versão final do mapa conceitual através do software livre *Cmap Tools*. A seguir, apresentamos algumas das versões finais dos mapas conceituais construídos pelos alunos.

Figura 2 - Mapa conceitual construído por um dos grupos pesquisados (KRUMMENAUER; COSTA, 2009).

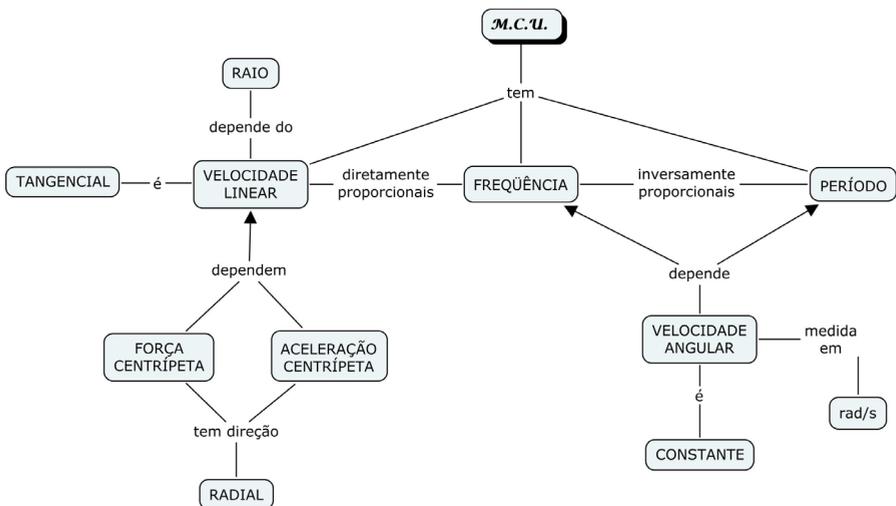
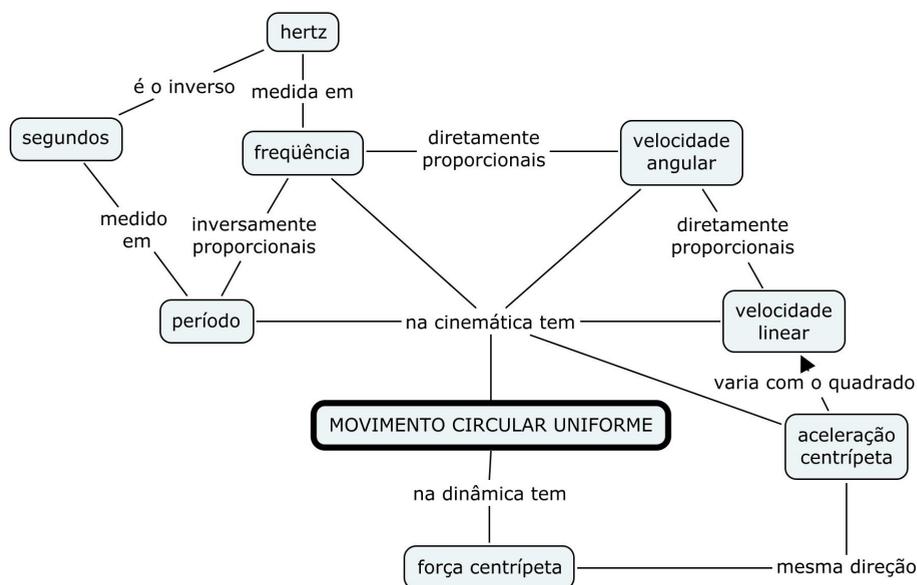


Figura 3 - Mapa conceitual construído por um dos grupos pesquisados (KRUMMENAUER; COSTA, 2009).



Analisando ambos os mapas conceituais, percebe-se que, mesmo apresentando uma estrutura de conceitos para uma mesma unidade de trabalho, os mapas diferem entre si. No entanto, ambos apresentam relações corretas bem como apresentam os principais conceitos sobre o movimento circular, além de apresentarem uma utilização adequada de conectores entre cada conceito. Sabidamente os alunos da EJA possuem defasagens em operações matemáticas relativas ao ensino fundamental, no entanto, percebe-se que esta dificuldade não é um fator determinante para o fracasso do ensino de física na EJA, existindo propostas que conseguiram superar esta limitação. Verificamos em trabalho anterior (KRUMMENAUER; WANNMACHER, 2014) que boa parte dos professores pesquisados atribuiu o fracasso do ensino de física à falta de base matemática, no entanto, esta é uma excelente ferramenta pedagógica para minimizar as dificuldades impostas pela falta de conhecimento matemático.

Krummenauer e colaboradores (2010) relatam uma experiência de ensino de física desenvolvida com uma turma da EJA na cidade de Estância Velha – RS, cidade com aproximadamente 50.000 habitantes situada a 60 km da capital gaúcha. Tendo, como pressupostos teóricos, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e a pedagogia dialógica de Paulo Freire, desenvolveram a proposta de ensino tendo como tema gerador o processo de produção do couro, justificando a escolha deste tema em virtude dos alunos desta turma serem trabalhadores do setor coureiro de indústrias

da cidade. Os tópicos de física selecionados pelo professor tiveram como principal interferência a aplicabilidade na produção coureira, o professor visitou uma indústria de beneficiamento de peles objetivando compreender o processo de produção para identificar possíveis conceitos físicos aplicados em cada processo. Todo o material didático produzido pelos pesquisadores foi contextualizado à produção do couro. A culminância da proposta foi uma saída de campo a um curtume, isto é, uma indústria de beneficiamento de peles. Durante a visita, cada aluno, dependendo do setor que trabalha na empresa, descreveu onde os conceitos físicos eram utilizados na produção do couro. Em algumas etapas, os alunos apresentaram a interferência do conceito de período, frequência e velocidade angular no tipo de pele a ser produzida, por exemplo, quanto maior a frequência de rotação do fulão<sup>1</sup>, mais macia a pele produzida, ou seja, um couro possivelmente utilizado para casacos ou vestuário. Já reduzindo a frequência, o couro produzido é mais rígido, utilizado em sapatos e botas. Propostas deste tipo revelam o caráter revelador que a física pode apresentar para alunos adultos, uma física mais presente no cotidiano dos alunos trabalhadores. Os autores também relatam a ocorrência de apenas uma evasão e altos índices de assiduidade às atividades propostas, sendo que a média histórica de evasão na disciplina de Física na instituição pesquisada é de 22%. Como Freire (2003) destaca, o conhecimento é relativo e que o professor tanto ensina como aprende, Krummenauer e colaboradores (2010, p. 80) comentam sobre a proposta desenvolvida:

*Durante as aulas, observamos interesse no que estava sendo trabalhado, pois percebiam que a Física estava bem mais perto do seu cotidiano do que eles imaginavam. Os alunos, constantemente, participavam da aula contribuindo com relatos de experiências profissionais sobre o tema que estava sendo proposto. De nossa parte, muitas aprendizagens foram feitas com a contribuição dos alunos: enquanto a Física era discutida, aplicada à produção do couro, eles nos ensinavam a parte técnica necessária para a produção. Desta forma, pudemos vivenciar a justeza do pensamento de Paulo Freire quanto aos saberes relativos do professor e dos alunos.*

Em outra escola também situada na Região do Vale do Rio dos Sinos – RS, Krummenauer e Rocha Filho (2013) verificaram que cerca de oito em cada dez alunos possuíam algum conhecimento sobre um determinado instrumento musical e mais da metade deles possuía noções básicas referentes à instrumentos de cordas. A partir dessas noções, propuseram atividades que utilizassem instrumentos musicais já conhecidos dos educandos para abordar

<sup>1</sup> O fulão é um recipiente, normalmente cilíndrico, com eixo de simetria posicionado na horizontal, girando em torno desse eixo graças a um motor que o aciona por meio de um sistema de polias acopladas por correias. Seu objetivo é transformar a pele animal em couro pela ação mecânica (KRUMMENAUER, COSTA; SILVEIRA, 2010).

o tema acústica. A hipótese era de que o uso dos conhecimentos prévios, neste caso, favoreceria a motivação e, conseqüentemente, a predisposição para aprender. Além disso, esta proposta usou as noções musicais dos aprendizes como *subsunçores*<sup>2</sup> para os conceitos científicos abordados na acústica (ibidem). Solicitaram que os alunos que integravam o coral da escola, sendo um contralto, um barítono, um tenor e uma soprano, que apresentassem uma música aos alunos. Separaram os demais alunos em grupos e pediram que observassem as diferentes vozes. Em seguida, eles foram desafiados a ordenar os componentes do coral da voz mais “fina” (aguda) até a mais “grossa” (grave). A partir dos comentários dos alunos, definiram a relação entre o som ouvido e a frequência, caracterizando, assim, um som grave ou agudo. Após esta discussão, abordaram as características fisiológicas do som: altura, intensidade e timbre, além de explicitarem os conceitos de comprimento de onda e amplitude. Realizaram, ainda, experimentos com diferentes instrumentos musicais, cujos sons produzidos foram analisados pela turma a partir de um software analisador de espectro.

Ao final da unidade temática sobre o estudo da acústica, os pesquisadores aplicaram um teste de conhecimentos gerais sobre este tema. A média de acertos foi de 80%, resultado bastante positivo, dadas as dificuldades já evidenciadas pelo público da Educação de Jovens e Adultos na aprendizagem de Física. Dentre outros aspectos, um resultado significativo foi a baixa evasão e o elevado interesse apresentado pelos alunos na realização das atividades. Nas duas turmas em questão desta escola, a evasão na Física foi de 9,4%, significativamente inferior à média de 32% revelada nos 5 anos anteriores à realização da pesquisa, resultado que nos reforçou a validade da contextualização do ensino de física como fator que contribuiu de forma significativa para o sucesso do ensino de física nesta modalidade de ensino. Esta proposta de ensino foi ao encontro da pedagogia preconizada por Paulo Freire, na qual os conhecimentos prévios e as vivências pessoais dos alunos não devem ser ignoradas, mas aproveitadas e servirem de base para o desenvolvimento de todo o trabalho docente, o conhecimento do aluno deve ser valorizado. Durante as aulas, foi observado interesse no que estava sendo trabalhado, pois os estudantes percebiam que a Física estava mais perto do seu cotidiano do que eles imaginavam. Os alunos participavam das aulas contribuindo com relatos de experiências sobre o tema que estava sendo proposto de forma que as aprendizagens foram construídas com a contribuição dos alunos. Enquanto a Física era discutida, aplicada ao funcionamento dos instrumentos musicais, os alunos ensinavam ao professor a parte prática aprendida de maneira informal. Desta forma, pudemos vivenciar a justeza do pensamento de Paulo Freire (2003) quanto aos saberes relativos do professor e dos alunos.

---

<sup>2</sup> Um *subsunçor* é um conceito já existente na estrutura cognitiva do aluno, conceito esse que servirá de “*âncora*” para a nova informação, adquirindo, desta maneira, significado para o aluno (MOREIRA; OSTERMANN, 1999).

## Conclusão

Pelas propostas de ensino aqui apresentadas, vivenciadas e aplicadas pelo primeiro autor deste artigo, constatamos a potencialidade da Teoria da Aprendizagem Significativa aplicada ao ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos. As metodologias de trabalho aqui apresentadas podem ser implementadas não apenas para a Física como também para outras áreas do conhecimento nesta modalidade de ensino. A própria interdisciplinaridade entre diferentes áreas também pode ser destacada como importante no aprimoramento do planejamento docente, visando relacionar o conteúdo de Física com outras disciplinas, apresentando maior relevância daquilo que é estudado.

Pelos resultados apresentados nas propostas de ensino aqui mencionadas, evidenciamos redução significativa nos índices de evasão, um dos grandes problemas da EJA no Brasil, sobretudo na disciplina de Física, além de despertar no aluno maior satisfação pela aprendizagem. A TAS torna-se um excelente referencial teórico para o professor da EJA fundamentar sua prática docente, aproveitando as vivências pessoais dos educandos adultos. Como a própria teoria de aprendizagem preconiza, o aluno deve ser ensinado a partir daquilo que ele já sabe, ponto fundamental para uma metodologia de sucesso significativa.

Conforme já discutido ao longo deste trabalho, o aluno da EJA possui características e objetivos de vida distintos daqueles oriundos do fluxo regular. São alunos diferenciados e que também necessitam propostas de ensino diferenciadas, como as que destacamos anteriormente, proposta que fundamentadas adequadamente minimizem as limitações impostas por estas características peculiares do aluno da EJA. Sobre os objetivos da volta aos estudos do aluno adulto, Piconez (2002, p. 20) destaca:

*Numa dimensão pessoal, a volta aos estudos objetiva recuperar a identidade humana e cultural, com o restabelecimento da auto-estima, anteriormente rebaixada pela sociedade, incluindo a família. Numa dimensão social, o grande incentivo para a volta aos estudos é a vontade de atender às exigências do bem-estar no convívio e nas questões de ética. E finalmente, numa perspectiva profissional, foram observadas necessidades de compreender os avanços tecnológicos e as novas organizações do trabalho e de vislumbrar ascensão na carreira profissional ou mesmo se proteger do desemprego futuro.*

As metodologias de apresentadas neste trabalho revelam que é possível despertar o interesse pela física na EJA, apresentar uma ciência viva e instigante para o aluno, não uma física de fórmulas prontas e acabadas. Os trabalhos descritos revelam que, mesmo sem grandes estruturas físicas oferecidas pelas escolas, mesmo sem a base matemática esperada, com

o aprofundamento teórico por parte do professor, vimos que é possível realizar aulas melhores de Física para os alunos adultos, aulas que revelem o principal propósito da ciência: compreender o mundo que nos cerca.

Desenvolver propostas articuladas com o cotidiano do aluno é essencial para obter sucesso no processo de ensino e aprendizagem na EJA. Apresentamos metodologias aplicadas em diferentes escolas, com diferentes públicos, diferentes características, mas que obtiveram êxito na sua aplicabilidade, conseguindo superar todas as limitações desta modalidade de ensino, conseguiram reduzir sensivelmente os índices de evasão além de apresentar uma ciência significativa e próxima do aluno. Aproveitar as vivências pessoais dos alunos adultos também é uma forma de valorizar o seu conhecimento prévio, uma forma de resgatar sua autoestima a fim de reparar o seu direito à educação que um dia foi perdido, conforme estabelece um dos objetivos desta modalidade de ensino previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA.

## Referências

---

AZEVEDO JUNIOR, A. M.; LIMA, L. M.; SERRA, K. C.; SILVA, I. P. Tensões entre a formação dos alunos e a formação dos professores: apontamentos iniciais a partir das especificidades do ensino de Física na EJA. In: V ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM ALAGOAS. **Anais...** Maceió: UFAL, 2010, p. 105-108.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 27 ed, p. 79, 2003.

FREITAS, E. T. F.; AGUIAR JÚNIOR, O. Atividades de elaboração conceitual por estudantes na sala de aula de física na EJA. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 43-62, 2010.

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA, S. S. C.; SILVEIRA, F. L. Uma experiência de ensino de Física contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 69-82, 2010.

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA, S. S. C. Mapas conceituais como instrumentos de avaliação na Educação de Jovens e Adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 2, p. 33-38, ago. 2009.

KRUMMENAUER, W. L.; ROCHA FILHO, J. B. Experiências de ensino de física na educação de jovens e adultos a partir de um tema gerador. In: **Interatividade e Transdisciplinaridade na educação científica e tecnológica de jovens e adultos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1 ed, v. 1, p. 139-152, 2013.

KRUMMENAUER, W. L.; WANNMACHER, C. M. D. Possíveis causas para o desinteresse pela Física na Educação de Jovens e Adultos na região do Vale do Rio dos Sinos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 4, p. 28-44, 2014.

- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 2003.
- \_\_\_\_\_. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do autor, 2006.
- MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: Gráfica do Instituto de Física - UFRGS, 1999.
- PICONEZ, S. C. B. **Educação escolar de jovens e adultos: das competências sociais dos conteúdos aos desafios da cidadania**. Campinas: Papyrus, 2002.