

Aprendizagem significativa de Física moderna na Educação de Jovens e Adultos: revisão integrativa

The meaningful learning of modern Physics in Youth and Adult Education: an integrative review

Leandro Moreira Vieira
Faculdade Vale do Cricaré

Marcus Antonius da Costa Nunes
Faculdade Vale do Cricaré

Resumo: O objetivo deste artigo é investigar a produção científica sobre o ensino de Física para EJA com aprendizagem significativa, usando como método a revisão integrativa da literatura. Como **resultados**, foram encontrados 8 artigos, nos quais foi possível observar que o ensino de Física na EJA por meio da aprendizagem significativa ainda é pouco trabalhado. Os estudos avaliados demonstraram que a aprendizagem significativa pode contribuir para a melhoria de ensino-aprendizado.

Palavras-chave: Física moderna. EJA. Aprendizagem significativa

Abstract: This article focuses on the scientific production on the EJA teaching of physics with meaningful learning. We conducted an integrative literature review and observed in eight articles that physics teaching based on a meaningful learning is still underused in EJA. The studies showed that meaningful learning can contribute to improving teaching and learning.

Keywords: Modern Physics. EJA. Meaningful learning

Introdução

A Física é a disciplina que pesquisa os fenômenos e as estruturas mais fundamentais da natureza (TORRES, 2013) e seu ensino deve prover aos estudantes uma melhor visão de mundo (SILVA & FUSINATO, 2012). Siqueira (2012) acredita ser necessária uma discussão dos planos curriculares da Física por meio do estreitamento das relações entre os entes diretamente ligados, como escola, professor e órgão reguladores.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio – PCNEM – (BRASIL, 2002a), trazem que a Física deve ser trabalhada de forma a demonstrar como sua construção ocorreu durante toda a história da humanidade, com aquisições culturais e sociais, adequando-se o conteúdo à realidade da escola.

O estudo da física tem sido, muitas vezes, visto como difícil e desinteressante, ou mesmo sem aplicação prática do ponto de vista dos alunos de ensino médio (SANTOS; NASCIMENTO; SOUZA, 2016). Por isso, é necessário pensar novas formas de se construir esse conhecimento sobre Física moderna com os alunos do ensino médio em geral (SILVA & FUSINATO, 2012). De acordo com Torres (2013, p.14):

O ensino de Física terá um significado real quando a aprendizagem partir de ideias e fenômenos que façam parte do contexto do aluno, possibilitando analisar o senso comum e fortalecer os conceitos científicos na sua experiência de vida. Nesse sentido, os fenômenos físicos devem ser apresentados de modo prático e vivencial, privilegiando a interdisciplinaridade e a visão não fragmentada da ciência, a fim de que o ensino possa ser articulado e dinâmico.

Já Krummenauer & Wannmacher (2014) trazem que há

[...] um cenário no qual o docente não tem preocupação em contextualizar e 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 laboratórios, tampouco com recursos de simulações computacionais.

A Física moderna adveio da inserção das tecnologias, por isso pode ter um apelo aos alunos do ensino médio em geral, podendo o professor utilizar apetrechos do cotidiano para seu ensino, como um controle remoto (SILVA & ASSIS, 2012).

Estudos de fenômenos naturais, como raios e radiação solar, também podem ser trazidos aos alunos da EJA para que associem o aprendizado a seu cotidiano (ALMEIDA, CERQUEIRA JÚNIOR, SILVA, 2016; SILVA & FUSINATO, 2012; GOMES & GARCIA, 2014).

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) traz ainda mais provocações ao ensino de Física, vistas as diferenças de idade e culturais observadas nas turmas em geral. A EJA tenta nivelar o ensino, dando oportunidade a quem foi excluído do processo educacional, seja por questões sociais ou pedagógicas (KRUMMENAUER & WANNMACHER, 2014).

O ensino de Física para turmas de EJA constituem um desafio ainda maior, tendo em vista as condições dos alunos que, geralmente, trabalham durante o dia, indo para escola cansados, ou mesmo faltando às aulas, além da baixa autoestima em relação ao aprendizado (TORRES, 2013). Além disso, a EJA precisa de uma forma própria de ensino, tendo em vista as necessidades do público e o resgate de sua dignidade (KRUMMENAUER & WANNMACHER, 2014). Apesar de abordagens diferentes, os tópicos da disciplina de Física a serem trabalhados na EJA não são díspares do ensino médio regular (SILVA & FUSINATO, 2012).

Somam-se a esses fatores os cursos de licenciatura em Física não proverem conteúdos específicos para esse público da EJA (KRUMMENAUER & WANNMACHER, 2014). Gobara & Garcia (2007, p. 520) afirmam que:

O problema da formação do professor, para as disciplinas científicas em particular, tem a sua origem na própria história da educação científica no Brasil. E se agrava com o surgimento desses novos paradigmas educacionais pela oferta pública de ensino básico para todos com ênfase na formação geral sem as condições necessárias para acompanhar a mudança que está acontecendo na sociedade atual. As escolas públicas continuam enfrentando os velhos problemas: falta de laboratórios, ausência de espaços físicos para as atividades esportivas, não existe biblioteca, ensino formal desconectado da realidade e principalmente pela falta de professor habilitado.

A aprendizagem significativa é uma proposta relacionada ao processo de ensino e aprendizagem, considerando a mudança cognitiva da pessoa (BUCHWEITZ, 2016), ponderando sobre a estrutura de conhecimentos já existentes, o *subsunção* (AUSUBEL, 2003), que vem a ser um conhecimento específico do indivíduo sobre determinado tema e que pode contribuir para que este o use em novos aprendizados (MOREIRA, 2010). Nesse contexto, a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003) revela-se uma importante ferramenta para o ensino da Física moderna para alunos da EJA, desde que estes estejam motivados para o aprendizado.

Uma das propostas mais aceitas para motivação ao ensino da Física é a utilização de experiências práticas que podem ser desenvolvidas por meio de uma aprendizagem significativa. Tironi *et al* (2013) trazem que: “ [...] a aula prática é um recurso educacional atrativo para os alunos e que esta estratégia deveria ser utilizada com maior frequência nas aulas de Física, por despertar emoções positivas nos alunos tais como a curiosidade e o questionamento [...]” Além disso, muitas vezes o professor só dispõe do livro didático para suas aulas, não realizando outras propostas, seja por falta de capacitação, seja devido à imposição da utilização do livro didático (SIQUEIRA, 2012).

O objetivo desse trabalho foi investigar a produção científica sobre o ensino de Física moderna para EJA que utilize aprendizagem significativa, a fim de demonstrar a eficácia desse método para a melhoria da aprendizagem dos alunos desse grupo.

Métodos

Esse estudo foi realizado utilizando a metodologia da revisão integrativa (SOUZA, SILVA, CARVALHO, 2010), com dados coletados em artigos e demais publicações científicas pertinentes, de forma a possibilitar a compreensão do estudo da Física Moderna na EJA. Para isso, foram utilizadas as seis fases da revisão integrativa: estabelecimento da questão norteadora; busca na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados e apresentação da revisão.

Foi feito um levantamento bibliográfico, no mês de abril de 2018, de forma a reunir informações relevantes sobre o assunto em tela e as buscas foram feitas, utilizando as bases de dados online em fontes catalisadoras de informações científicas, entre as quais o Google Acadêmico. Os descritores foram buscados em língua portuguesa, utilizando-se os seguintes termos: Aprendizagem Significativa, Física Moderna e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A questão analisada foi: há correlação entre aprendizagem significativa e a melhoria na aprendizagem de Física moderna para EJA? A hipótese avaliada é que os estudos de Física moderna na EJA são melhor aproveitados quando se utiliza a metodologia de aprendizagem significativa. Para fins de seleção, foram definidos artigos na íntegra em português, que trouxessem o tema em questão, sem distinção de tempo.

Com os artigos elegidos, foi feita uma seleção, separando-os em duas categorias: Aprendizagem Significativa na EJA e Estudo da Física Moderna na EJA.

Foram assim estabelecidos oito estudos para serem analisados. Os dados foram classificados, a fim de reunir e sistematizar os estudos mais relevantes que fornecessem um panorama do ensino de Física moderna no Brasil.

Resultados

Com base na busca realizada seguindo a metodologia proposta, foram encontrados oito (08) artigos referentes ao assunto, utilizando os descritores procurados. As publicações para o estudo foram categorizadas de acordo com o título do artigo, autores e ano, objetivo, resultados e recomendações/conclusões destas, como mostra a Tabela 1. Após análise dos artigos, observou-se a relação destes com a questão norteadora do estudo, dos quais emergiram 02 categorias para melhor explanação dos resultados e discussão, sendo elas:

- 1) Aprendizagem Significativa na EJA: a) análise dos conhecimentos prévios de alunos do ensino médio sobre o tema energia (FERREIRA & FRENEDOZO, 2014); b) estudo dos modelos mentais elaborados por alunos do PROEJA sobre temas de Física moderna: contribuições para o planejamento do ensino (MARTINS, 2013); c) Aprendizagem significativa na EJA: uma análise da evolução conceitual a partir de uma intervenção didática com a temática energia (GOMES & GARCIA, 2014); d) O ensino de Física na EJA: uma introdução aos estudos das radiações (SILVA & FUSINATO, 2012); e) Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da Educação de Jovens e Adultos (GONZALES; RICARDO; ROSA, 2014).

- 2) Estudo da Física Moderna na EJA: a) Ensino de Física Moderna: perspectivas e desafios sob o olhar de alguns professores de Física do Ensino Médio (SANTOS; NASCIMENTO; SOUZA, 2016); b) Física térmica no novo telecurso: propostas para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) (ABREU & STRIEDER, 2012); c) Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados (ALMEIDA; CERQUEIRA JÚNIOR; SILVA, 2016).

Quadro 1 - Síntese de artigos incluídos na revisão integrativa. Brasil

TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES / ANO	OBJETIVO	RESULTADOS	RECOMENDAÇÕES / CONCLUSÕES
Ensino de Física Moderna: perspectivas e desafios sob o olhar de alguns professores de Física do Ensino Médio.	Ana Cácia Santos; Shirleyde Dias Nascimento; Divaniza do Nascimento Souza/2016	Investigar a opinião de alguns professores sobre a inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.	Um aspecto muito relevante aparece nas respostas dos professores: a necessidade de formação.	A maior dificuldade em ensinar está relacionada à carga horária, falta de material disponível para o Ensino Médio e ao fato das escolas terem um currículo voltado para o Enem.
Física térmica no novo telecurso: propostas para a Educação de Jovens e Adultos (EJA).	Aline Mourão de Abreu, Roseline Beatriz Srieder/2011	Analisar a proposta de abordagem dos conteúdos de Física da metodologia de ensino Novo Telecurso, particularmente o estudo da Física Térmica.	Os resultados apontam que os aspectos avaliados, em geral, não estão presentes no material analisado.	Com a intenção de complementar o material, são apresentadas propostas alternativas – a abordagem temática e a utilização de projetos didáticos.
Análise dos conhecimentos prévios de alunos do ensino médio sobre o tema energia.	Petrônio Cabral Ferreira; Rita de Cássia Frenedero /2014	Encontrar quais são os conhecimentos e prévios dos alunos sobre energia e a melhor maneira de abordá-los.	Foram identificados exemplos do questionário que se destacam e merecem atenção especial no momento de elaboração de um material para o ensino de energia para alunos do ensino médio.	Evidencia-se, portanto, a necessidade de elaborar um organizador prévio que sirva de motivador para os alunos, apresentando a característica interdisciplinar do assunto.
Estudo dos modelos mentais elaborados por alunos do PROEJA sobre temas de Física moderna: contribuições para o planejamento do ensino.	Renata Lacerda Caldas Martins/2013	Verificar as contribuições advindas do conhecimento dos modelos mentais de alunos, para fins de se enfatizar a relevância do estudo da FMC em turmas de EJA.	Os modelos dos alunos demonstraram, de forma geral, uma evolução conceitual, contudo, não se pode afirmar que esta evolução evidencia uma aprendizagem significativa.	Percebeu-se que a postura de mediação assumida na pesquisa, bem como o planejamento de atividades diferenciadas tanto de ensino como de avaliação da aprendizagem, contribuiu para a explicitação dos modelos de trabalho.
Aprendizagem significativa na EJA: uma análise da evolução conceitual a partir de uma intervenção didática com a temática energia.	André Taschetto Gomes; Isabel Kley Garcia/2014	Fazer algumas considerações sobre o processo de ensino-aprendizagem no ensino de ciências.	As atividades proporcionaram uma evolução conceitual a partir de diferentes estratégias metodológicas utilizadas, bem como uma diminuição na fragmentação conceitual do tema energia pelos estudantes.	Destaca-se a importância da auto-avaliação realizada pelos estudantes e as implicações desta pesquisa para a área.
O ensino de Física na EJA: uma introdução aos estudos das radiações.	Ivanety Rodrigues da Silva; Polônia Altoé Fusinato/2012	Inserir tópicos de Física Moderna, em particular Radiações, na formação de jovens e adultos.	Foi feita uma sequência didática em 12 tópicos que mostraram que os alunos não associam coisas básicas do cotidiano com radiação.	Verificou-se que com o estudo do assunto onde foram utilizados textos, vídeos, atividades experimentais e outras, houve um aprimoramento do conhecimento dos estudantes sobre o tema radiações.
Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da Educação de Jovens e Adultos.	Eliéverson Guerchi Gonzales; Paulo Ricardo da Silva Rosa/2014	Criar e avaliar um Ambiente Virtual de Ensino (AVE), baseado nos conceitos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa da Teoria da Aprendizagem Significativa.	As falas dos alunos indicam que estes conseguiram interagir com o AVE e, que os vídeos, simulações e animações foram ferramentas que facilitaram a aprendizagem dos circuitos elétricos.	Pode-se dizer que o AVE, com a estrutura proposta em nosso trabalho, é um material potencialmente significativo, fornecendo indícios de aprendizagem significativa no ensino circuitos elétricos simples para alunos da EJA.
Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados.	Robenil dos Santos Almeida; Wellington Cerqueira Júnior; Eider de Souza Silva/2016	Identificar e analisar algumas concepções espontâneas sobre fenômenos associados à eletricidade atmosférica.	Determinadas concepções espontâneas são disseminadas pelos familiares dos alunos, através dos mitos passados de geração em geração. Outras, no entanto, são oriundas de interpretações pessoais errôneas sobre os fenômenos elétricos básicos.	Nota-se uma carência muito grande de trabalhos que analisem e discutam concepções espontâneas sobre fenômenos associados aos raios. Isso evidencia a importância desse tipo de pesquisa para o ensino de ciências naturais.

Fonte: Elaborada pelo autor

Discussão

Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que o ensino de Física na EJA por meio da aprendizagem significativa ainda é pouco trabalhado, tendo em vista a baixa quantidade de artigos encontrados utilizando-se os descritores em questão.

Por meio dos artigos avaliados, foi possível comprovar a hipótese de que os estudos de Física moderna na EJA são melhor aproveitados quando há a aplicação da aprendizagem significativa, havendo, portanto, uma correlação direta entre a metodologia aplicada e o aprendizado do aluno após esse fato.

Os estudos listados em Aprendizagem Significativa na EJA (SILVA & FUSINATO, 2012; FERREIRA & FRENEDOZO, 2014; GOMES & GARCIA, 2014; MARTINS, 2013) trazem as dificuldades tanto dos professores quanto dos alunos em expor seu conhecimento prévio a respeito da Física moderna e também como a metodologia da aprendizagem significativa contribuiu para a melhoria do aprendizado.

Os textos elencados em Estudo da Física Moderna na EJA (ALMEIDA; CERQUEIRA JÚNIOR; SILVA, 2016; ABREU & STRIEDER, 2012; SANTOS; NASCIMENTO; SOUZA, 2016) mostram também essa dificuldade em expressar o conhecimento prévio e trazem propostas para melhoria na aplicação da metodologia.

Silva e Fusinato (2012) apresentaram uma sequência bem elaborada em 12 passos, que surtiram resultado, assim como a proposta de implementação de um ambiente virtual criado por Gonzales, Ricardo e Rosa (2014). Esses resultados corroboram pesquisas (LABURÚ, 2005; LACERDA, 2015; TIRONI *et al.*, 2013) que afirmam que a utilização de experiências pode contribuir para o aprendizado de Física. Essa diversidade de atividades propostas mostra que é possível criar e aplicar uma metodologia realmente efetiva para EJA, facilitando o aprendizado e dando oportunidade ao professor de inserir temas cotidianos nas aulas de Física moderna, como sugerido por Krummenauer; Wannmacher (2014).

Já Almeida, Cerqueira Júnior & Silva (2016) demonstram que há carência de material voltado ao público da EJA, enquanto Gomes & Garcia (2014) acreditam na importância da auto-avaliação do aluno para melhorar a proposta da aprendizagem significativa.

Santos; Nascimento; Souza (2016) trazem um tema que permeia o ensino de Física para o ensino médio em geral: as bases são voltadas para o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio – e desconsideram, por vezes, a vivência do aluno e a aplicação prática do que aprendeu em sala de aula. Esse fato segue contrário à

tendência observada no ENEM ao longo dos anos, nos quais poucas questões práticas são avaliadas (LACERDA, 2015).

Santos; Nascimento; Souza (2016) também alegam que as aulas de Física no ensino médio, mais ainda na EJA, possuem um tempo muito limitado para se realizar as atividades pertinentes, o que prejudica a inserção de novas metodologias. Além disso, também afirmam que os professores são carentes de formação continuada, comprovando o que já foi relatado por Siqueira (2012).

Abreu & Strieber (2011) trazem uma proposta de atividades diferenciadas para inserção de conteúdos da Física moderna, no caso, térmica, para as turmas de ensino médio. É uma visão consonante com os estudos de Ferreira & Frenedo (2014) que concluem que faltam aspectos motivadores para alunos da EJA. Krummenauer & Wannmacher (2014), por sua vez, acreditam que essa motivação pode ser bem colocada com experiências práticas, voltadas ao cotidiano. Para Martins (2013) e Gomes & Garcia (2014), houve clara mudança nos modelos produzidos pelos alunos, após a aplicação da aprendizagem significativa, corroborando a aplicabilidade da metodologia.

Ausubel (2003) afirma que os métodos mais difundidos de ensino, como repetição e memorização, não são tão eficazes. Para o autor, “a aprendizagem significativa constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento”.

Em relação às políticas públicas para EJA, Alves, Comerlato & Santanna (2017) inferem que há fragilidade dessas políticas no que tange à falta de recursos para sua efetivação. Esses fatores ficam bem nítidos quando notamos a falta de artigos relacionados à Física moderna na EJA, sendo, por vezes, um grupo negligenciado em seu aprendizado.

Assim, os trabalhos avaliados demonstram, em consonância com a teoria da aprendizagem significativa, que essa metodologia, quando aplicada à EJA, pode trazer muito mais benefícios, tornando-se um estímulo que pode combater o desinteresse observado por Krummenauer & Wannmacher (2014) nas turmas desse público, mesmo com as questões sócio-culturais inerentes à EJA.

Conclusão

De modo geral, os estudos avaliados demonstraram como a aprendizagem significativa pode contribuir para a melhoria de ensino-aprendizado em relação à

Física moderna na EJA. A falta de artigos sobre o tema disponíveis para a EJA, no entanto, mostra que esse público ainda é negligenciado em relação à disciplina da Física moderna.

Assim, é preciso disponibilizar aos professores capacitação específica voltada para a EJA, de forma que esses alunos sejam inseridos nos programas, considerando seu aspecto social, cultural e econômico. As propostas, contudo, não precisam, necessariamente, ser voltadas ao ENEM, podendo haver aplicabilidade ao cotidiano dos alunos para que eles sejam motivados e possam demonstrar interesse no aprendizado de Física moderna.

As escolas e a sociedade precisam entender que a EJA é necessária para aqueles que almejam não só o diploma, mas o aprendizado, e devem se unir em prol de melhoria das condições de ensino nas escolas pelo país. Por fim, é preciso que o governo implemente políticas públicas diretamente para a EJA, de forma a sedimentá-la como forma de educação continuada daqueles que dela necessitam.

Referências

ABREU, A. M. & STRIEBER, R. B. **Física Térmica no novo Telecurso:** propostas para a Educação de Jovens e Adultos. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2%C2%BA2011/FisicaTermicanoNovoTelecursopropostaspar.pdf>> Acesso em 22 ago 2018.

ALMEIDA, R. D. S.; CERQUEIRA JÚNIOR, W.; SILVA, E. D. S. Concepções de alunos da EJA sobre raios e fenômenos relacionados. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 507, 8 set. 2016.

ALVES, E.; COMERLATO, D. M.; SANT'ANNA, S. M. L. **Relatório de Pesquisa 2017:** Mapa da Educação de Jovens e Adultos no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/173114/001060717.pdf?sequence=1>> Acesso em 20 ago 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BUCHWEITZ, B. Aprendizagem significativa: idéias de estudantes concluintes de curso superior. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 133–141, 2016.

FERREIRA, P. C. & FRENEDOZO, R. D. C. Análise dos conhecimentos prévios de alunos do ensino médio sobre o tema energia. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 3, n. 1, 2014.

- GOBARA, S. T. & GARCIA, J. R. B. As licenciaturas em Física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de Física. **Rev. Brasileira de Ensino de Física**. v. 29, n. 4, 2007.
- GOMES, A. T.; GARCIA, I. K. Aprendizagem significativa na EJA: Uma análise da evolução conceitual a partir de uma intervenção didática com a temática energia. Aprendizagem. **Investigações em Ensino de Ciências**, p. 33, 2014.
- GONZALES, E. G.; RICARDO, P.; ROSA, S. Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 477-504, 2014.
- 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. **Rev. Educação, Ciências e Matemática**. v. 4, n. 1, p. 28-44, 2014.
- LACERDA, P. M. S. **O Enem e as atividades experimentais no ensino de Física básica**: Uma breve análise. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Física. Campina Grande, PB, 2015.
- LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: Uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.
- MARTINS, R. L. C. Estudo dos modelos mentais elaborados por alunos do PROEJA sobre temas de Física moderna: contribuições para o planejamento do ensino. **Atas do IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias**. 2013.
- MOREIRA, M. A. **O que é, afinal, aprendizagem significativa?** Material de apoio aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. UFMT, Cuiabá, MT, 2010. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal>>. Acesso em: 21 ago 2018.
- SANTOS, A. C.; NASCIMENTO, S. D.; SOUZA, D. D. N. Ensino de Física Moderna: Perspectivas e desafios sob o olhar de alguns professores de Física do Ensino Médio. **Scientia Plena**, v. 12, n. 10, 21 nov. 2016.
- SILVA, L. F. DA & ASSIS, A. Física Moderna no Ensino Médio: um experimento para abordar o efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, 11 set. 2012.
- SILVA, I. R. & FUSINATO, P. A. O ensino de Física na EJA: uma introdução aos estudos das radiações. In: **Governo do Estado do Paraná**. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. V. I. Curitiba, 2012. p. 2-20.
- SIQUEIRA, M. R. P. **Professores de Física em contexto de inovação curricular**: saberes docentes e superação de obstáculos didáticos no ensino de Física moderna e contemporânea. 203f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação. São Paulo, SP, 2012.
- SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein** (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010.

TIRONI, C. R. et al. A Aprendizagem Significativa no Ensino de Física Moderna e Contemporânea. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia (SP), 2013.

TORRES, A. R. **Educação em energia elétrica - uma proposta didática para EJA**. 99f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Belo Horizonte, MG, 2013.

Sobre os autores

Leandro Moreira Vieira possui Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação pela Faculdade Vale do Cricaré (FVC, 2018). É graduado em Física pela Universidade Metropolitana. É professor na Faculdade Vale do Cricaré.

Marcus Antonius da Costa Nunes é Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1981), possui Mestrado em Engenharia Mecânica, na área Vibrações e Ruído, pela Universidade Federal de Santa Catarina (1989) e Doutorado em Engenharia Mecânica, área Vibrações e Ruído, pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002). É Professor Titular Aposentado da Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente Coordenador Geral das Engenharias da Faculdade Vale do Cricaré e também Coordenador do Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação a Faculdade Vale do Cricaré.

Recebido em: 07/10/2018

Aceito para publicação em 05/01/2019