

## O ENSINO DE FÍSICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA.

*Jerry Adriano Aderaldo Ascena*  
jerryengcivil107@gmail.com  
*Wellington Mrad Joaquim*  
e-mail

### RESUMO

Esse estudo apresenta como temática o ensino da física sob a luz das novas tecnologias e apresenta sua relevância considerando o avanço tecnológico e educacional do mundo atual e a necessidade de adequar-se as novas tendências e possibilidades aliadas ao ensino. Delimita-se em elencar estratégias tecnológicas que possam contribuir para o ensino de física, sob a luz da aprendizagem significativa voltada a realidade do educando. Para tanto, esse estudo teve como objetivo analisar os avanços do uso da tecnologia para o ensino de física diante do contexto atual educacional enfatizando os meios e recursos disponíveis. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória e bibliográfica a fim de buscar subsídios teóricos para a temática, utilizando-se de uma natureza básica e qualitativa. Conclui-se que o estudo possibilitou o levantamento de novas estratégias tecnológicas as quais contribuem para uma aprendizagem significativa e a constituição de novos conhecimentos no ensino de física.

**Palavras-chave:** Ensino a Distância. Aprendizagem Significativa. Learning.

### 1 INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida dos indivíduos, e, por isso, não se pode deixar seu uso despercebido no contexto da educação, devendo usufruir dessa transformação gerada pela modernidade, de forma a acrescentar positivamente características benéficas à educação, aprimorando sua qualidade.

Atualmente, a informação encontra-se disponibilizada em meios eletrônicos e seu acesso tornou-se facilitado pela rede de computadores ligados à internet, que conecta o mundo inteiro e leva informações de um lugar para outro em tempo real. O homem, atento a essas transformações promovidas pela globalização, tem buscado utilizar esses recursos em promoção do ensino, de novas práticas pedagógicas, da educação à distância, tornando possível o contato com novas formas de aprendizagem e propiciando maior autonomia e motivação (ALMEIDA, 2009).

No ensino de física não é diferente, a proposta de utilizar metodologias e recursos digitais embalam as aulas e o interesse de compartilhar novos conhecimentos, nesse viés esse estudo delimita-se em apresentar e descrever possíveis metodologias e estratégias aliadas às tecnologias de comunicação e informação que possam contribuir para o ensino de física, sob a luz da aprendizagem significativa voltada a realidade do educando (FELTRIN, 2015).

As tecnologias de comunicação e informação, bem como os diversos recursos que diariamente são apresentadas as pessoas do mundo todo, são utilizados cada vez com maior frequência, principalmente o uso e acesso de sistemas, aplicativos e entre outros mecanismos para facilitar o processo de comunicação (MORAN, 2000).

Em virtude desse processo esse estudo buscou responder o seguinte questionamento: Como as Tecnologias de Informação e Comunicação podem contribuir para o ensino de Física? De que forma o ensino de física pode ser abordado sob o viés da aprendizagem significativa?

O acesso às novas tecnologias é, na atualidade, amplamente incorporado à educação abrangendo diferentes espaços e concepções objetivando facilitar as relações, as informações e a qualidade do ensino. Na educação as novas tecnologias são aliadas que favorecem as aprendizagens e os campos de desenvolvimento.

É fato que a evolução tecnológica modifica comportamentos, a forma de se comunicar e de adquirir conhecimentos. E atualmente a educação à distância, formato remoto, ou de atividades pedagógicas não presenciais, ou denominado como e-learning tem ganhado espaço em virtude do contexto vivenciado e propiciado novas condições de aprendizados.

A motivação para a escolha dessa temática principalmente devido a sua relevância na perspectiva atual, tendo em vista como as tecnologias de informação e comunicação (TCIs) movimentam e impulsionam diferentes vertentes na educação. A aprendizagem eletrônica, tecnológica, significativa, portanto, é acionada como uma nova possibilidade, uma revolução na forma de aprender, pensando a educação e as necessidades atuais dos indivíduos, em função de suas atividades cotidianas e do interesse em alcançar novos caminhos e estratégias metodológicas para o ensino de física.

O objetivo desse estudo foi analisar os avanços do uso da tecnologia para o ensino de física diante do contexto atual educacional enfatizando os meios e recursos disponíveis. Dentre os objetivos específicos, destacam-se: pontuar possibilidades didáticas e pedagógicas dos docentes frente às novas tecnologias e nas Atividades Pedagógicas Não Presenciais; investigar as perspectivas do ensino de física e as novas tecnologias de informação e comunicação e descrever as estratégias didáticas e metodológicas do ensino de física voltadas a aprendizagem significativa.

Esse estudo foi constituído por meio de pesquisa exploratória e bibliográfica buscando por meio de fontes já publicadas alcançar maior familiaridade com a temática subsidiando as discussões. Ressalta-se ainda que a pesquisa tem uma natureza básica e uma abordagem qualitativa.

## **2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO E AS NOVAS TECNOLOGIAS**

As inovações, mudanças e adaptações acontecem em todos os espaços e contextos, seja na tecnologia, na informação, nas vendas, nas empresas e organizações, na educação ou outros campos. Atualmente é preciso estar atento as diversas inovações que surgem ou são impostas a fim de atender uma demanda, uma necessidade ou simplesmente para acompanhar a evolução ao redor e permitir alcançar outros patamares.

O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ganharam o mundo e conseqüentemente impactaram as áreas de conhecimentos aos quais se viram impulsionadas a adaptar-se ao novo contexto principalmente no ramo educacional.

As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida cotidiana dos indivíduos, e, por isso, não se pode deixar seu uso despercebido no contexto da educação, devendo usufruir dessa transformação gerada pela modernidade, de forma a acrescentar positivamente características benéficas à educação, aprimorando sua qualidade.

Nesse contexto, essa evolução tecnológica pode ser denominada de e-learning “que remete a características de práticas, recursos e procedimentos típicos dessa cultura digital e multimídia”. (MANSO et al, 2019, p. 54). Sendo assim, o e-learning, também associado ao aprendizado eletrônico atua como uma tendência a

ser utilizada em uma sociedade tecnologicamente avançada o que gera uma necessidade também dos sistemas, das empresas estarem atentas a atender essa demanda crescente (SILVA; SANTOS, 2020).

Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemática (MORAN, 2000. p. 137).

As salas de aulas passaram a ser espaços que os educadores precisam lidar com o novo, inusitado aliado à sua prática pedagógica a fim de proporcionar aprendizagens aos educandos, seja por meio da tecnologia, e-learning, ou pelos recursos disponíveis. No período de pandemia, o e-learning está sendo um aliado no processo educacional favorecendo não apenas o ensino, mas também contribuindo para que os vínculos entre escola, colegas e famílias seja mantido.

Dentro das metodologias utilizadas em sala, há a viabilidade do uso de livros didáticos, experimentos, vídeos, recortes de revistas, notícias via internet, programas de computador, laboratórios de ciências, quadro e giz. Estes itens podem ser tratados como ferramentas didáticas, ou seja, instrumentos que auxiliam o educador em seu intento de ensinar. Elas devem ser usadas como meio de aproximação do conteúdo exposto e o do aluno, não sendo o fator principal da aula. (FELTRIN, 2015, p. 491)

Portanto, dentro dessa nova perspectiva de ensino torna-se essencial apresentar ao estudante a física de uma forma interativa e criativa, assim como retrata o PCN

(...) e esse sentido emerge, na medida em que o conhecimento de Física deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento transforme-se em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. (...) (BRASIL-MEC, 2000, p4)

A globalização faz o mundo parecer pequeno, pois ela tem a capacidade de conectar pessoas e levar as informações em tempo real a diferentes contextos e culturas. Assim como o contexto atual com a pandemia, Covid 19, exigiu que as escolas e professores se adaptassem ao novo normal, com aulas remotas, atividades pedagógicas não presenciais, uso de tecnologia e ensino com o que está ao alcance, isso contribuiu para uma grande evolução no ensino.

Portanto, o ensino de física para ser eficaz exige uma metodologia e recursos para que ele seja compreendido pelo aluno, ou seja, precisa ter significado para o estudante:

A aprendizagem significativa ocorre quando novos conceitos, ideias, proposições interagem com outros conhecimentos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade (MOREIRA, 2008, p. 23).

É preciso encarar o ensino de física dentro da perspectiva da aprendizagem significativa e valorizar o conhecimento prévio do educando.

O ensino das ciências físicas e naturais no país está fortemente influenciado pela(o) ausência da prática experimental, dependência excessiva do livro didático, método expositivo, reduzido número de aulas, currículo desatualizado e descontextualizado e profissionalização insuficiente do professor (DIOGO; GOBARA, 2007, p. 35)

Necessariamente para o ensino ser significativo não é preciso a abordagem tecnológica, pode-se utilizar recursos disponíveis e viáveis a realidade dos alunos. A utilização de sucatas, materiais reciclados e outros dentro do contexto e cotidiano dos estudantes estimula o interesse pelo ensino e as novas práticas de aprendizagens. “O ensino de física não deve se reduzir apenas às repetições conceituais e análises matemáticas. O que se pretende é que os estudantes saibam utilizar os conhecimentos científicos adquiridos que os auxiliem na tomada de decisões” (ALIPRANDINI, 2009, p. 1372).

Para tanto, “aprender de forma significativa é atribuir significado ao que é aprendido e relacioná-lo com o que já se sabe (AUSUBEL, 1980, p. 47)”.

[...] criar, transformar e modificar materiais, recursos, insumos ou a natureza como um todo, o entorno social e o próprio homem, em virtude do engendramento de novas ações, aportes, suportes, especialmente se resultarem em modificações de todos os envolvidos (base técnica e relações humanas) pelos novos usos e utilidades (MARTINEZ, 2006, p. 2)

As tecnologias oportunizam o processo ensino-aprendizagem, expandindo a possibilidade de o aprendizado acontecer por meio da utilização da internet, permitindo que os alunos e professores, embora em ambientes distintos, consigam compartilhar conhecimento que propiciem o desenvolvimento do potencial educativo do aluno.

A sociedade requer que a educação prepare os estudantes para enfrentar situações do dia a dia, deixando de ser sinônimo de transferência de conhecimento e passando a ser uma renovação constante, almeja-se uma educação libertadora

que rompa os paradigmas dominantes e da educação bancária (FREIRE, 2014). Assim, as novas tecnologias passam a desempenhar papel importantíssimo na educação. Nessa perspectiva, considera um desafio problematizar e investigar as práticas educacionais a fim enriquecê-las.

Só vale a pena ser educado dentro de um contexto comunicacional participativo, interativo, vivencial. Só aprendemos profundamente dentro desse contexto. Não vale a pena ensinar dentro de estruturas autoritárias e ensinar de forma autoritária. Pode até ser mais eficiente a curto prazo – os alunos aprendem rapidamente determinados conteúdos programáticos – mas não aprendem a ser pessoas, a ser cidadãos (MORAN, 2000, p 1).

Para que tenha educação de qualidade é necessário progredir tanto quanto as tecnologias, acompanhando os avanços tecnológicos. A mesma vem para servir e enriquecer o ambiente escolar proporcionando uma construção significativa, a educação inovadora não está somente ligada a uso de computadores, e sim a metodologias diferenciadas, fazendo elo com o cotidiano do aluno. Utilizando a tecnologia como ferramenta na interação social o aluno consegue se desenvolver de uma melhor maneira, já que o uso tecnológico está presente no seu cotidiano. De acordo com Cool (2011, p.17)

Entre todas as tecnologias criadas pelos seres humanos, aquelas relacionadas com a capacidade de representar e transmitir a informação, ou seja, as tecnologias da informação e da comunicação revestem-se de especial importância, porque afetam o dia a dia de alunos e professores. Vivemos em uma época em que as TICs vão além da base comum do conteúdo.

Assim entende-se que o 'fazer a aula', não se resume unicamente à sala de aula, está além do espaço escolar, sendo que a escola não é o único lugar para o conhecimento, a formação do indivíduo acontece por vários meios e vários ambientes diferenciados, envolve o construir, reconstruir e socializar o saber, formando cidadãos críticos e reflexivos de suas práticas no mundo, a educação é o caminho da transformação social.

Dessa forma, as possibilidades de aprendizagens apresentadas pelo e-learning, ou seja, pela aprendizagem eletrônica reúne e integra uma variedade de materiais instrucionais divulgados e disponibilizados por diferentes meios e canais facilitando o acesso e a disposição de novas informações e conhecimentos (AL-FRAIHAT, JOY e SINCLAIR, 2020).

## 2.1 E-learning na educação

O e-learning nada mais é que um método de ensino eletrônico. Uma forma de mediar a educação e o desenvolvimento de aprendizagens por meio da tecnologia. Essa metodologia ganhou espaço principalmente no ensino superior, possibilitando o acesso a pessoas impossibilitadas de frequentar um ensino presencial.

O “e-learning” alterou a forma de encarar a aprendizagem a distância e tornou-se o paradigma de aprendizagem dominante, embora algumas instituições de ensino e formação estejam apenas preocupadas com o componente da “distância”. São desejáveis e-conteúdos interativos, de qualidade e em formato multimídia (LIMA; CAPITÃO, 2003, p. 38).

A globalização faz o mundo parecer pequeno, pois ela tem a capacidade de conectar pessoas e levar as informações em tempo real a diferentes contextos e culturas. Por isso o e-learning na educação a distância é um caminho que permite maior facilidade de acesso contribuindo para a construção efetiva de um espaço de conhecimento.

Portanto, pode-se considerar algumas vantagens e desvantagens apresentadas pela Figura 1:

Figura 1: Vantagens e desvantagens do E-learning



Fonte: Adaptada de Silva e Santos (2020) e Rocha, Joe e Moreira (2020).

Portanto dentro da análise das vantagens apresentadas na Figura 1 pode-se revelar que o e-learning é um instrumento que proporciona o acesso facilitado ao ensino, por meio de um canal inovador onde o estudante tem a autonomia e controle na realização das atividades e ações propostas.

Além disso, dispõem de um ambiente que apresenta diferentes ferramentas de aprendizagem pois “engloba internet, intranet, extranet, transmissões via satélite, TV interativa e CD-ROMs, viabilizando a comunicação síncrona e assíncrona e a entrega instrucional entre instrutores e alunos” (SILVA; SANTOS, 2020, p. 41).

No período de pandemia, o e-learning está sendo um aliado no processo educacional favorecendo não apenas o ensino mas também contribuindo para que os vínculos entre escola, colegas e famílias seja mantido. Um período desafiador para a educação e também para as organizações empresariais na adaptação dos recursos das TCIs para atender a crescente demanda, contudo, uma nova possibilidade e adequação ao novo e as realidades que a sociedade está sujeita.

Destarte, quanto as desvantagens apresentadas pela Figura 1, de acordo com Broadbent, Cooper e Fitzgerald et al (1982, p. 24) um fator que pode ser considerado como uma desvantagem no processo de ensino aprendizagem pelo e-learning é a falha cognitiva, “que se refere a um afastamento da operação cognitiva funcional e inclui negligência, perda de informações memorizadas, distração e falta de ideias”.

Devido o crescimento do ensino à distância é comum que as relações presenciais sejam cada vez menores contribuindo para um isolamento social, a qual pode ser considerando um ponto negativo, além disso, pode ocorrer a despersonalização do aprendizado devido o estudante não estar totalmente conectado com os instrumentos apresentados, situação que pode ocorrer principalmente pela influência de fatores externos que tirem a atenção principal das atividades e ações propostas pelo ensino e-learning (SILVA; SANTOS, 2020).

Por fim, o último ponto pode ser analisado em duas vertentes, a priori o custo que o estudante pode ter para adquirir um instrumento tecnológico para conseguir acessar o material disponibilizado por meio e-learning, em contra partida atualmente o acesso a tecnologia está cada vez mais facilitado de forma que o ensino a distância torna-se um caminho mais prático e com menor custo (ROCHA; JOE; MOREIRA, 2020).

## 2.2O ensino da física e as novas tecnologias

Em tempos de globalização, as novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) criaram espaços de conhecimentos diferenciados dos padrões tradicionais (salas de aula com professores em contato presencial com os alunos), criando uma cultura atual, que deixa a antiga cultura estruturada na linguagem escrita, por tanto tempo utilizada e referenciada como a base da educação, de lado, para estruturar-se na linguagem da internet, em particular à promoção da educação a distância (EaD), que utilizando novos métodos de ensino, disponibiliza o conhecimento através de uma cultura digital apoiada nos avanços tecnológicos, ligando salas virtuais através da conectividade da internet:

As tecnologias são elementos relevantes do contexto que reconfiguram a situação e criam possibilidades para o ensino e a aprendizagem, uma vez que, além da expressão material de instrumentos, englobam as dimensões técnica, social e cultural envolvidas em sua produção, expandem o potencial humano e propiciam que, através da Internet, alunos, professores e membros da comunidade, situados em diferentes territórios, possam compartilhar experiências educativas centradas nas relações que se estabelecem no contexto virtual (ALMEIDA, 2009: p. 04).

As tecnologias oportunizam o processo ensino-aprendizagem, expandindo a possibilidade de o aprendizado acontecer por meio da utilização da internet, permitindo que os alunos e professores, embora em ambientes distintos, consigam compartilhar conhecimento que propiciem o desenvolvimento do potencial educativo do aluno.

O ensino de física ainda é por vezes associado a operações matemáticas, livros, registros diversos, assim como descreve:

O ensino de Física, assim como de outras áreas de conhecimento, continua essencialmente centrado nos conteúdos, sem apresentar ligação com o dia a dia dos estudantes e baseia-se, na maioria das vezes, em aulas expositivas. Nesta perspectiva, os professores tendem a transmitir conteúdos e os estudantes possuem um comportamento passivo no processo, muitas vezes simplesmente realizando cálculos matemáticos ao invés de interpretar fenômenos físicos. No contexto citado, há poucos espaços para a reflexão referentes aos problemas existentes na natureza e muito menos a verificação e a aprendizagem de fenômenos existentes no planeta (MORGADO, 2017, p. 34).

Para tanto, é importante trazer uma nova versão para o ensino de física baseado nas tecnologias. Pois, utilizar novos recursos tecnológicos tomaram formas e adentraram nos sistemas de comunicação tornando-se aliados na condução de

estratégias e na realização de ações. Na educação esses recursos apresentaram um novo campo de aprendizagens e desenvolvimento cognitivo abrindo caminho para um ensino a distância que hoje alcança pessoas que não imaginavam ter acesso ao ensino ou a formação básica ou superior.

Em relação ao ensino de física, faz-se necessário repensar as práticas e alia-las as novas tecnologias, assim como retrata Moreira (2014, p. 2):

Na contemporaneidade o ensino de física, tanto na educação básica como no ensino superior, sofre com mecanismos falhos e progressiva perda de identidade. O ensino de física é atualmente mecanizado e apresenta conteúdos desatualizados, onde estamos no século XXI, mas a física ensinada não está no século XXI.

Nesse viés, a educação deve estar aliada as novas tecnologias. O professor precisa adequar sua prática e aliar as propostas inovadoras “O ensino de física não deve se reduzir apenas às repetições conceituais e análises matemáticas. O que se pretende é que os estudantes saibam utilizar os conhecimentos científicos adquiridos que os auxiliem na tomada de decisões” (ALIPRANDINI, 2009, p. 1372).

A Física permeia a vida dos seres humanos. Está na base das Tecnologias de Informação e Comunicação, da engenharia, das técnicas de diagnósticos e tratamento usadas na medicina. A Física tem modelos e teorias que explicam grande parte do mundo físico em que vivemos. Biologia, Química, Neurociência e outras áreas científicas usam conceitos, princípios, modelos e teorias derivados da Física. Então, aprender Física é um direito do ser humano. Uma pedagogia libertadora deve resgatar o ser humano do senso comum, das interpretações ingênuas, do conformismo acrítico (MOREIRA, 2017, p. 56).

Desse modo, a física está em todos os lugares e a tecnologia pode propiciar um ensino mais significativo. As tecnologias são elementos relevantes do contexto que reconfiguram a situação e criam possibilidades para o ensino e a aprendizagem, uma vez que, além da expressão material de instrumentos, englobam as dimensões técnica, social e cultural envolvidas em sua produção, expandem o potencial humano e propiciam que, através da Internet, alunos, professores e membros da comunidade, situados em diferentes territórios, possam compartilhar experiências educativas centradas nas relações que se estabelecem no contexto virtual (ALMEIDA, 2009: p. 04).

O papel da educação na sociedade contemporânea tem se modificado para atender as novas demandas que requerem flexibilidade para o acesso às transformações no sistema educacional. A educação a distância tem caminhado para se tornar um elemento regular nos sistemas de ensino, utilizada não apenas

em pequenos grupos, principalmente pelos que não tiveram a oportunidade ao acesso de um ensino presencial, mas sendo levado para o uso adulto, que busca atender as exigências do mercado de trabalho, e que, portanto, considera o ingresso no ensino superior e demais cursos na formação continuada essenciais para acompanhar o crescimento acelerado das tecnologias e do conhecimento.

Considera-se que, tendo o adulto a disponibilidade de meios e de materiais apropriados para o estudo, baseado na sua motivação, ele se encontra apto a desenvolver um modo de auto-aprendizagem, que o qualifique para enfrentar sua vida em sociedade.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A educação sofre alterações conforme o contexto histórico e social vivenciado e, portanto, é preciso moldar esse espaço a fim de atender as necessidades educacionais dos estudantes ao ponto de alcançar o objetivo principal que é a educação, o ensino e a eficiência no processo de ensino e aprendizagem.

Por meio desse estudo destacaram-se as particularidades do ensino de física e a importância da tecnologia para alcançar uma proposta inovadora, atraente e sob o viés da aprendizagem significativa e as novas tecnologias e do learning.

Deve-se considerar também que o ensino de física também se preocupa com as questões ambientais e está inserida no contexto e na realidade do educando, não se limitando a cálculos e razões, para tanto se destaca que o viés da aprendizagem significativa e a necessidade do professor saber abordar e contextualizar o ensino para que esse produza efeitos e resultados positivos de aprendizagem.

Os objetivos do estudo foram alcançados e a situação problema respondida tendo em vista que o trabalho apontou às possibilidades do ensino de física aliado as novas tecnologias e destacou a importância de envolver os recursos tecnológicos para alcançar um ensino com viés mais significativo.

Por fim, cabe ressaltar que o professor exerce papel fundamental para alcançar a relação do ensino de física com as novas tecnologias, ao ponto de instigar a aprendizagem do aluno para que possa construir o saber dentro de um ambiente propício a novas aprendizagens, novos olhares e horizontes, não podendo deixar para outra hora o que é essencial e primordial na vida dos alunos.

#### 4 REFERÊNCIAS

AL-FRAIHAT, D.; JOY, M.; SINCLAIR, J. Evaluating e-learning systems success: an empirical study. **Computers in Human Behavior**, v. 102, p. 67-86, 2020.

ALIPRANDINI, Daiane Maria, SCHUHMACHER, Elcio, DOS SANTOS, Muriel Clasen. Processo de Ensino e Aprendizagem de Física Apoiada em Software de Modelagem. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 1, 2009, Ponta Grossa. ISBN: 978-85-7014-048-7, p. 1370-1380.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 22, n. 79, 75-89, 2009.

AUSUBEL, D.P.. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução da segunda edição de Educational psychology: A cognitive view. 1980.

BRASIL, PCN+ **Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

COLL, C. **O Construtivismo na sala de aula**. Ática, São Paulo, 2011.

DIOGO, R.C.; GOBARA, S.T. Sociedade, educação e ensino de física no Brasil: do Brasil Colônia ao fim da Era Vargas. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 17., 2007, São Luis. Anais... São Luis: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

FELTRIN, E. R. As novas tecnologias aplicadas ao ensino de física numa perspectiva construtivista. In: **Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas**, Francisco Beltrão, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. E paz e Terra, 58 Ed, Rio de Janeiro, 2014.

MANSO, Bruno Lara de Castro. Et al. A Escola do Trabalhador: e-learning aplicado em política pública de empregabilidade. **Inclusão Social**, Brasília, DF, v.12 n.2, p.52-63, jan./jun. 2019. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4663>> Acesso em 28 out. 2020.

MARTINEZ, Vinício Carrilho. **Conceito de tecnologia**. 2006. Disponível em [http://www.gobiernoelectronico.org/node/4652\\_](http://www.gobiernoelectronico.org/node/4652_). Acesso em: 1 nov. 2020.

MOREIRA, M. A.. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporâneo. In: **Ciclo de Palestras dos 50 anos do Instituto de Física da UFRJ**. Rio de Janeiro, março de 2014. Disponível: <[http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas\\_seminarios/seminarios/2014\\_Moreira\\_DesafiosEnsinoFisica.pdf](http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2021.

MOREIRA, M. A. **The relevance of physics knowledge for citizenship and the incoherence of physics teaching**. In: LEITE, L.; DOURADO, L.; AFONSO, A. S.;

MORGADO, S. **Contextualizing teaching to improve learning**. New York: Nova Science Publishers, 2017.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e Mediação Pedagógica**. 6. Ed. Campinas; Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa In: **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nr 2, 2008. p. 23-30.

SILVA, Cristiane Aparecida da. SANTOS, Edicreia Andrade dos. Fatores que afetam a intenção de continuidade do uso de sistemas e-learning: um estudo com servidores públicos federais. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 19, nº 1, p. 39-56, Rio de Janeiro, 2020.