



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 18, n. 8, art. 6, p. 106-128, ago. 2021

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.8.6>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



MIAR



O Uso de Sequências Didáticas como Proposta Metodológica para o Ensino de Física no Curso de Licenciatura em Educação do Campo

The Use of Didactic Sequences as a Methodological Proposal for the Teaching of Physics in the Degree Course in Field Education

Márcio José Silva

Doutorado em Educação pela Universidade do Estado do Pará
Mestre em Educação-Mestrado pela Universidade do Estado do Pará
Professor efetivo do quadro da Universidade do Estado do Pará
E-mail: marcio.silva@uepa.br

Rosenildo da Costa Pereira

Doutorado em Antropologia pela Universidade Federal do Pará
Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Pará
E-mail: rosenildopereira@gmail.com

José Francisco da Silva Costa

Doutor em Física pela Universidade Federal do Pará
Professor Universidade Federal do Pará
E-mail: jfsc@ufpa.br

Endereço: Márcio José Silva

Ramal Manoel de Abreu, S/n - Mutirão, Abaetetuba - PA,
68440-000. Brasil.

Endereço: Rosenildo da Costa Pereira

Av. Pedro Rodrigues, 700 - Centro, Abaetetuba - PA,
68440-000Brasil.

Endereço: José Francisco da Silva Costa

Ramal Manoel de Abreu, S/n - Mutirão, Abaetetuba - PA,
68440-000. Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 08/06/2021. Última versão
recebida em 23/06/2021. Aprovado em 24/06/2021.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

A pesquisa procura propor uma Sequência Didática (SD) para o ensino de Física como proposta metodológica para o curso de graduação em Educação do Campo, a partir de problemas contextualizados envolvendo conteúdos de Dinâmica como Força e Trabalho com base em Cabral (2017), destinada aos discentes dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo, na disciplina de Ciências Naturais. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica com base nos estudos de Arroyo, Caldart e Molina, (2004); Souza (2008); Costa e Barros (2015); Almeida, Larchet e Filho (2015); Halmenschlager, *et al* (2017); Kliemann (2010); Moreira (2000); Magalhães (2015), Villani (1989) e outros, que abordam a Educação do Campo, ensino de Ciências Naturais e Ensino de Física, respectivamente. Teoricamente, os resultados preliminares apontam indícios da falta de contextualização dos conteúdos de Física e de atividades significativas para temas vivenciados por discentes e a falta de aprofundamento dos conteúdos de Física. Assim sendo, propõe-se um ensino de Física levando em conta a teoria das SDs, contextualizando o conteúdo de Força e Trabalho numa perspectiva da educação do campo com problemas que envolvem fenômenos presentes em situações reais do cotidiano desses alunos.

Palavras-chave: Educação do Campo. Ensino de Física. Sequência Didática.

ABSTRACT

The research seeks to propose a Didactic Sequence (SD) for the teaching of Physics as a methodological proposal for the undergraduate course in Rural Education from contextualized problems involving contents of Dynamics as Force and Work based on Cabral (2017), aimed at students of the degree courses in Rural Education, in the discipline of Natural Sciences. A bibliographical research was carried out based on the studies by Arroyo, Caldart and Molina, (2004); Souza (2008); Costa and Barros (2015); Almeida, Larchet and Filho (2015); Halmenschlager, *et al* (2017); Kliemann (2010); Moreira (2000); Magalhães (2015), Villani (1989) and others, who address Countryside Education, Natural Sciences and Physics Teaching, respectively. Theoretically, the preliminary results point to evidence of the lack of contextualization of the contents of Physics and of significant activities for themes experienced by students and the lack of deepening of the contents of Physics. Therefore, to propose a teaching of Physics taking into account the DS theory, contextualizing the content of Force and Work in a perspective of field education with problems that involve phenomena present in real situations in the daily lives of these students.

Keywords: Rural Education. Physics teaching. Following Deaching.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, é fundamental que o professor, que leciona em escolas do campo, possa vir a atuar em sala de aula consciente de que os avanços tecnológicos e a necessidade do uso de novas metodologias, que trabalhem questões provenientes de contextos reais e sociais dos alunos como cruciais para efetivação de um ensino de qualidade, principalmente em escolas do campo. Esse seria um fator que despertaria nos alunos dessa especificidade de ensino a compreender o mundo em que vivem e suas inúmeras transformações, sejam elas de cunho político, econômico, cultural e social, o que implica o conhecimento desse aluno a respeito de sua humanidade universal e de indivíduo coletivo.

Assim, o presente artigo tem o propósito de apresentar uma proposta de Sequência Didática para a contextualização do ensino de física, especificamente, voltada para os conteúdos de Força e Trabalho para cursos de graduação em educação do campo, a fim de que esses conteúdos sejam aplicados em situações práticas, isto é, que a teoria seja integrada e alicerçada pelo viés da praticidade, “a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina” (FREIRE, 1996, p. 15).

2 REFERENCIAL REÓRICO

2.1 A educação do campo: breve contexto histórico

A educação do campo, como campo disciplinar de estudo, remonta os anos de 1998, como surgimento, período em que aconteceu o primeiro debate da área. A iniciativa desse campo deu-se da demanda dos movimentos sociais do campo, designadamente o Movimento dos Sem Terras (MST), com apoio de pesquisadores e de Instituições (UnB – Universidade de Brasília), (UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância), (CNBB – Conferência Nacional dos Bispos do Brasil) e (UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura). Tudo se iniciou na Organização da I Conferência Nacional “Por Uma Educação Básica do Campo”, sendo:

Como referência os debates da I Conferência Nacional “Por Uma Educação Básica do Campo”, realizada em Luziânia, Goiás, de 27 a 31 de julho de 1998, evento que foi uma espécie de “batismo coletivo” da luta dos movimentos sociais e das educadoras e dos educadores do campo pelo direito à educação (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004, p. 16).

A proposta e demandas dos organizadores do evento, dentre outras, eram abordar a formação de professores específica para educadores do campo e, sobretudo, demandar políticas curriculares voltadas à especificidade do território. Assim, a educação do campo visa, entre outras coisas, adequar as escolas e os currículos à realidade local, ao cotidiano dos educandos, respeitando os modos de vida, produção, trabalho, cultura, religião, saberes, costumes, etc;

Por isso que:

Um dos traços fundamentais que vêm desenhando a identidade deste movimento *por uma educação do campo* é a luta do povo do campo por políticas públicas que garantam o seu direito à educação e a uma educação que seja no e do campo. *No*: o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive; *Do*: o povo tem direito a uma (educação) pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais (CALDART, 2004, p. 149-150).

Esses são, portanto, pontos basilares de uma educação do campo. Primeiro reconhecer que os educandos precisam ser educados no contexto onde moram, sem precisar sair do campo para estudar na cidade. Segundo, os currículos e propostas educativas precisam ser construídos politicamente, com a presença dos movimentos sociais do campo, sujeitos de direito, a fim de incorporar a identidade do território nessas propostas curriculares.

Neste sentido, as disciplinas/conteúdos escolares devem ser discutidos partindo de exemplos do território dos educandos, adequando a teoria na praticidade de modos de vidas dentro do território, sem perder de vista o conhecimento universal que precisa ser dialogado com o local, sem sobrepor-se um ao outro.

É importante frisar que várias conquistas foram alcançadas no âmbito da educação, após as articulações de 1998 dos movimentos sociais em parceria com pesquisadores e instituições públicas de todo Brasil. Demandas de educação básica e superior foram, ao longo dos anos, implantado em todos os estados brasileiros, como bem declarado “O curso de Pedagogia da Terra, por exemplo, já existiu em aproximadamente 23 estados brasileiros” (SOUZA, 2008, p. 1091).

Inclusive com o curso de educação superior permanentemente em universidades públicas, como por exemplo, o “curso regular a ser ofertado anualmente pelo vestibular da UFPA” (PEREIRA, 2019, p. 84), passando de experiência piloto a curso regular ofertado anualmente por faculdades e Institutos de todo o Brasil. E é no contexto do ensino superior que a proposta metodológica de Sequências Didáticas segue, para atender à demanda dos

cursos de Licenciatura em Educação do Campo, notadamente dos cursos de Ciências da Natureza.

Sendo assim e numa perspectiva de adequar os conteúdos escolares ao cotidiano dos educandos, propomos neste artigo apresentar o uso de Sequência Didática para o ensino da disciplina Física, particularmente no subtema da Dinâmica (Força e Trabalho), a partir de contexto de situações reais do cotidiano dos educandos do campo.

2.2 Análises preliminares sobre o ensino de física e de ciências nos últimos anos no Brasil

No Brasil, segundo Costa e Barros (2015, p. 10981), o “ensino das ciências físicas e naturais ainda é fortemente influenciado pela ausência da prática experimental, dependência exclusiva do livro didático, método expositivo”, sem contar o baixo número de aulas, currículo fora do contexto escolar etc. Além disso, esses autores elucidam que só a partir de 1960 o ensino de física no Brasil começou a se materializar com maior rigor através da “corrida espacial” (2015, p.10982).

Apesar de haver indícios de que o ensino de física no Brasil progrediu consideravelmente, fortes fatores como a falta de formação consistente do profissional da educação que atua diretamente no ensino de física, a baixa remuneração do professor em todos os níveis de ensino e a grande taxa de evasão dos estudantes dessa área de ensino são alguns dos profundos problemas existentes contemporaneamente e que contribuem para gerar um ensino de baixa qualidade e deficitário (COSTA; BARROS, 2015).

Além disso, pode-se notar nas pesquisas desses autores que existem dois obstáculos emergentes, os quais necessitam de solução urgente no que tange ao ensino de física, como, por exemplo, a falta de oferta de um ensino que corresponda às expectativas do mundo moderno e contemporâneo, denominado por eles (2015) de reincidência. Outro problema é o que eles denominam de incipiência, isto é, a baixa inclusão do número de estudantes portadores de necessidades especiais no ensino regular.

Tudo isso é causa de grandes impactos negativos sobre nossa educação de base, uma vez que para (COSTA; BARROS, 2015) tanto as avaliações feitas pelo Enem, Saeb, Prova Brasil e Pisa são obstáculos que refletem e contribuem para a existência de uma educação de baixa qualidade em nosso país, dentre outros fatores que contribuem para a massificação dessa triste realidade.

Nos estudos de Almeida, Larchet e Filho (2015), sobre “O ensino de Ciências para os Alunos do Campo: Implicações para Efetivação do Direito à Educação Escolar” os resultados

mostraram um conjunto de vulnerabilidades que, certamente, influenciariam bastante na aprendizagem de ciências no que se refere aos alunos do campo e, além disso, esses autores (2015) enfatizam que é necessário buscar “alternativas de ensino e organização curricular que venham a favorecer a aprendizagem dos alunos do campo de modo significativo e contextualizado, especialmente no que se refere às ciências naturais”, (ALMEIDA; LARCHET; FILHO, 2015, p. 1).

Segundo Almeida, Larchet e Filho (2015, p. 2), o ensino de física, para os documentos oficiais, “é um espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados” nos quais os alunos passam expressar suas explicações de modo natural a fim de levantar objeções e críticas sobre suas leituras, o que contribui para que estes possam vir desenvolver posturas reflexivas, críticas, autônomas de modo investigativo. Dessa forma, o ensino de ciências estaria longe de ser materializado, devido este ser tratado como uma simples transmissão de conteúdos e conceitos científicos totalmente desvinculados da realidade da escola e dos alunos em geral.

Percebemos, portanto, nas pesquisas dos autores em questão, que além dos obstáculos mencionados por eles, existem ainda sérias preocupações no que tange “ao desenvolvimento da aprendizagem e aos conhecimentos sistematizados” dos alunos pesquisados, como por exemplo, a falta de motivação, o desinteresse, o descompromisso e a irresponsabilidade, (ALMEIDA; LARCHET; FILHO, 2015, p. 6), além disso, eles apontam como dificuldades de aprendizagem desses alunos a alfabetização, a leitura, a escrita e a falta de habilidade em interpretar textos, sem falar da oralidade.

Acreditamos que para amenizar esses problemas existentes no ensino de ciências seria necessário que o docente procurasse buscar refletir sobre sua própria prática pedagógica para que, desse modo, estes pudessem realizar atividades em sala de aula que privilegiem mais o contexto dos alunos, em especial, dos estudantes do campo, foco deste estudo. E, concomitante a isso, uma atenção especial para debates relativos a implementações de políticas educacionais voltadas para a população do campo.

Nessa ótica, Enisweler, Kliemann e Strieder (2015, p. 763) afirmam que quando se trata do ensino de ciências, de maneira específica, na modalidade Educação no Campo, é preciso uma maior atenção por parte da comunidade acadêmica e maior incentivo em pesquisas na área e que “O Ensino de Ciências na Educação do Campo é uma temática recente e, pouco se sabe sobre o que se tem produzido sobre o assunto nas últimas décadas” e nos chamam a atenção para a necessidade de futuros professores da educação do campo que

se interessem mais em aprender a ensinar ciência voltada para a vida e para a natureza, a partir do contexto social local e com significado para esses estudantes em suas comunidades onde atuam e vivem.

Isto é, o ensino contextualizado deve ser a raiz da prática de educar, ou seja, “a cultura e a própria relação que estes sujeitos estabelecem com a terra requerem que estes significados e significantes sejam incorporados no planejamento de aulas”, (ENISWELER; KLIEMANN; STRIEDER, 2015, p. 765). Além disso, esses autores alertam para a importância que se deve dar para a construção de uma identidade docente voltada para a educação básica nas escolas do campo tendo este como “espaço de vida” e seus respectivos estudantes como sujeitos desse *locus* que é o próprio campo.

Assim, é fundamental a consolidação de uma educação do campo autônoma e que esteja baseada nas premissas da Educação do Campo, pois, de acordo com Enisweler, Kliemann e Strieder (2015), a falta de políticas públicas que valorizem a carreira do profissional da educação do Campo vem se tornando um grande problema para que tenhamos um ensino eficaz, crítico e de qualidade para os estudantes do campo, o que implica diretamente na formação deste professor, o que causa, de certa forma, sua desvalorização enquanto profissional da educação.

Ainda, segundo Enisweler, Kliemann e Strieder (2015, p.70), “a formação continuada como uma concepção que está em descompasso com a formação esperada pelos educadores do campo e a necessidade de políticas públicas” direcionadas para formação de professores que atuam em escolas do campo, a fim de que ocorra a sinergia entre teoria e prática, pois para esses autores a materialização da Educação do Campo vem acontecendo lentamente e a questão que envolve o Ensino de Ciências e Educação no Campo ainda é “incipiente” e precisa ser difundida pelas pesquisas de pós-graduação com maior veemência e interesse, tornando-a como prática de pesquisa, levando em consideração os diversos saberes de seus sujeitos, os estudantes dessa modalidade de ensino, e não limitando-os neste espaço.

Concomitante ao exposto, os estudos de Halmenschlager *et al* (2017, p. 10), ao destacarem que durante as análises referentes ao aspecto, a relação com a escola, foi possível constatar que a maioria dos estudos analisados mostraram uma relação com a escola básica, sendo esta, na maioria das vezes, considerada como local de coleta de dados e muitos trabalhos concebem que a produção de conhecimento influencia na “transformação dos espaços e sujeitos envolvidos no processo de pesquisa”.

Kliemann (2010), a esse respeito, esclarece que o ensino de Ciências na Educação do Campo deve ser contextualizado, levando em consideração os elementos culturais e os

contextos de vida dos estudantes e que “os professores demonstram pouco conhecimento da legislação e dos documentos normatizadores da Educação do Campo” (KLIEMANN, 2017, p.137). Além disso, a referida autora aponta ainda que um dos problemas inerentes ao ensino de Ciências na Educação do Campo é justamente a “rotatividade dos professores, que é apontada como um dos fatores que mais dificulta o conhecimento da realidade dos estudantes” (KLIEMANN, 2017, p. 8).

Halmenschlager *et al* (2017, p. 11) ressaltam que os pressupostos teórico-metodológicos são abordados por um número reduzido de estudos que se preocupam em discutir de forma clara “a abordagem de temas como perspectiva teórico-metodológica para a Educação do Campo”. Além disso, esses autores destacam que a relação com a conceituação científica no tocante à organização do currículo e das práticas de ensino a partir do uso de Temas Geradores é um aspecto a ser considerado no que se refere à inserção de novos elementos aos programas escolares para se melhorar o ensino de ciências na Educação do Campo. Nesse sentido, faremos a seguir algumas inferências a respeito do Ensino de Física. Vejamos:

2.3 Considerações a respeito do ensino de física no Brasil

Sobre o Ensino de Física no Brasil, Moreira (2000) esclarece que este surgiu a partir da implementação das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação (1990) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999). Além disso, esse autor enfatiza que o Ensino de Física tem datada sua origem nos anos de 1956 nos Estados Unidos através do curso de Física do PSSC (Physical Science Study Committee) por meio de projetos curriculares iniciados no M.I.T. Além disso, Moreira (2000, p. 94) resalta que “A primeira edição do PSSC *physics* foi publicada em 1960, pela D.C. Heath & Co., e sua tradução para o português, em 1963, pela editora da Universidade de Brasília”. Para ele, o ensino de física no Brasil “em nossas escolas secundárias está, atualmente, outra vez referenciado por livros. Porém, de má qualidade - com muitas cores, figuras e fórmulas – e distorcido pelos programas de vestibular” (p. 95).

A esse respeito, Krummenauer, Costa e Silveira (2010, p. 69) esclarecem que muitos professores não faziam diferença entre o “tratamento em sala de aula praticados com estudantes em idade regular de escolarização e os alunos do EJA”. Ao tratarem do Ensino de Física, especificamente, os autores ratificam que “o ensino de Física deve ser desenvolvido adequando-o à realidade da escola” (p. 70).

Ou seja, o Ensino de Física necessita de novas e diferentes estratégias das praticadas no ensino dito regular pelo fato de os estudantes, de modo especial os alunos da EJA, disponibilizarem de um tempo reduzido, além de precisarem que alguns conhecimentos basilares do ensino fundamental sejam revistos e que, além do mais, os alunos dessa etapa de ensino na maioria das vezes não mostrarem pretensão de fazer estudos posteriores com intuito de cursar uma universidade devido ao fato de estes pensarem que tal aprendizado já é suficiente e para toda a vida.

Destacamos aqui alguns obstáculos de ordem cognitiva apresentados por esses estudantes, de acordo com Krummenauer, Costa e Silveira (2010), como, por exemplo, os longos períodos que esses alunos permanecem longe dos bancos da escola, sem contar das dificuldades em compreender os conteúdos de Física do Ensino Médio e da falta de articulação desses conteúdos ensinados com o contexto de vida desses alunos. Tais fatores são causa de repetência e grande evasão escolar nessa modalidade de ensino, o que vem sendo atualmente um dos grandes desafios nos dias atuais. Além do mais, os autores em questão, ao elucidarem algumas alternativas para a melhoria desse ensino, afirmam que:

acreditamos que propostas contextualizadas podem ser efetivadas com um tema gerador específico para cada realidade local, favorecendo, assim, o interesse e a motivação para o estudo e facilitando a ocorrência da aprendizagem significativa (KRUMMENAUER; COSTA; SILVEIRA, 2010, p. 80).

Em complemento a isso, Magalhães (2015) advoga a respeito das pesquisas em Ensino de Física no Brasil que:

A maioria dos estudos que seguem essa linha centraliza suas discussões nas características e tendências do ensino de Física, a exemplo de alguns referenciais teóricos que balizam a pesquisa desta área. Nesse sentido, Pierson (1997), ao analisar os SNEFs de 1993 a 1997, identifica um conjunto de trabalhos que têm como aporte as ideias de Paulo Freire; Silva & Rego (2007), a partir de periódicos e eventos nacionais envolvendo a Educação a Distância na formação de professores de Física, no período de 2000 a 2006, constata que Freire está entre os referenciais teóricos mais utilizados nesta área (MAGALHÃES, 2015, p. 30).

Conforme se pode notar, Magalhães (2015) enfatiza que os aspectos que envolvem o dialogismo e a problematização de situações que fazem parte do cotidiano do aluno na perspectiva curricular por meio de temas geradores nas dimensões epistemológicas e pedagógicas da problematização adotada pelo docente ao ensino de Ciências em sala de aula é que um dos problemas mais comuns no ensino de física na Educação do campo, segundo

Magalhães (2015), é a desarticulação entre o contexto de vida do aluno e as peculiaridades provenientes a modalidade EJA onde, novamente, os professores não conseguem diferenciar a metodologia usada no Ensino Médio regular e as usadas nas turmas da EJA e que uma alternativa para sanar esse obstáculo seria o uso de situações problemas embasadas em temas da vida do aluno.

Em linhas gerais, segundo Villani (1989, p. 131), ao tratar sobre ideias espontâneas e ensino de física, enfatiza que durante o contato dos estudantes com o ensino escolar estes “já constroem um conhecimento espontâneo e o utilizam naturalmente”, ou seja, ao exemplificar um conteúdo em física, como, por exemplo, força e velocidade de um objeto, esse autor assevera que um estudante acredita que um corpo anda quando possui força e para quando a perde totalmente. Por outro lado, quando o aluno presencia, por exemplo, “experimentos nos quais diminuindo o atrito um corpo continua a andar por mais tempo, alguns alunos podem até chegar a extrapolar que sem atrito talvez o objeto não pare nunca” (VILLANI, 1989, p. 133), estes tendem a resolver um problema de acordo com sua concepção, experiência e interação com o mundo ao seu redor.

Além disso, Villani (1989), ao tratar do ensino de física, advoga que “quando o objeto de avaliação é somente um resultado final ou uma fórmula e não a articulação completa do raciocínio, é muito difícil controlar quanto o pensamento é coerente com o saber científico proposto” (VILLANI, 1989, p. 137).

E, por fim, o conhecimento proveniente da prática que conduzirá o aluno a “mudar seus conhecimentos e construir novos modos pessoais de análise dos fenômenos naturais, ninguém pode fazer isso no lugar dele”, (VILLANI, 1989, p. 143), o que seria fundamental para um ensino de física eficaz limitando, dessa forma, o conhecimento espontâneo sem que o aluno o desconsidere. Pois é só através da experiência e da reflexão contínua que o “professor poderá intuir” e “administrar os equilíbrios mais fecundos e satisfatórios” (VILLANI, 1989, p. 146).

3 PROBLEMATIZAÇÃO E QUESTÃO NORTEADORA

Conforme observado nas prévias análises feitas anteriormente, podemos notar que tanto os autores que tratam sobre o Ensino de Ciências na Educação do Campo, quanto os pesquisadores que tratam sobre o Ensino de Física no Ensino Médio nos chamam a atenção para alguns obstáculos emergentes como, por exemplo, a falta de contextualização dos assuntos trabalhados nesses ensinos em sala de aula, por exemplo, a ausência de atividades a

partir do contexto cultural vivenciado por estudantes da educação do campo tanto no ambiente escolar, quanto no social, político e econômico; a falta de atividades significativas que estejam adequadas às realidades vivenciadas por esses estudantes dessa modalidade de ensino; a falta de profundidade de conteúdo nos livros didáticos; a precarização na formação de professores e valorização docente, dentre outros.

Tais questionamentos nos levam a propor uma Sequência Didática bem estruturada para tornar o Ensino de Física (Dinâmica) - Força e Trabalho, mais eficaz para alunos da graduação em Educação do Campo, a fim de fazer com que se habilitem a integrar os conhecimentos teóricos aos práticos desde sua formação acadêmica – e, conseqüentemente, promover esta interação entre teoria dos conteúdos da Física ao cotidiano de seus discentes quando estiverem exercendo a docência no Ensino Médio/EJA, diminuindo assim essa larga distância e/ou deficiência entre teoria e prática da Física nessa fase do ensino da Educação Básica. .

3.1 Proposta de sequência didática

Desse modo, pressupomos que uma alternativa satisfatória para se responder a tal questionamento seria o professor que atua na Educação do Campo aderir e experimentar de forma responsável e comprometida com o Ensino de Ciências na área de física, especificamente, ao uso de outras metodologias de Ensino, como o uso de Sequências Didáticas pois isso, de acordo com Cabral (2017, p. 31), proporciona “ao professor organizar as atividades de ensino em função dos núcleos temáticos - *dimensão conceitual dos objetos de estudo* - e dos procedimentos estruturais - *dimensão técnica e estética*”, no que concerne ao seu planejamento, aplicação e avaliação. A SD, na visão de Cabral (2017, p. 33-34), está estruturada em quatro fases distintas que são:

Na **primeira fase**, os alunos recebem do professor uma descrição minuciosa da relevância do projeto de ensino em questão bem como dos objetivos, estrutura e condições coletivas de produção dos saberes envolvidos.

Já a **segunda fase**, qual seja, a *produção inicial*, guarda as intervenções que visam diagnosticar as capacidades já adquiridas pelos alunos em relação ao gênero objeto de ensino e, além disso, procura adequar às ações de ensino posteriores a partir das quais se pretende atingir os objetivos de aprendizagem. Após essa fase diagnóstica dos sujeitos, vem a **terceira fase – desenvolvimento dos módulos** – na qual serão ministradas as oficinas que se constituem em diversas atividades, relativas ao desenvolvimento das capacidades de

linguagem, envolvendo as três práticas linguísticas: leitura, produção e análise da língua.

Após os módulos, segue-se a **quarta fase** - a produção final - na qual o aluno coloca em prática os conhecimentos adquiridos e, juntamente com o professor, avaliam os progressos alcançados.

Assim, podemos notar que as SDs são bem estruturadas e com fases claras totalmente articuladas entre si. Além disso, essas fases, de acordo com Cabral (2017), dependem de algumas intervenções estruturantes, como por exemplo, A Intervenção Inicial [I_i].

Vale ressaltar que essa forma de intervir no processo de ensino em física, a nosso ver, é de grande importância e significado para a concretude e sucesso do ensino de física, neste caso, o ensino dos conceitos e aplicação de força e trabalho que, na visão de Orear (1978, p. 56), a força “sobre uma massa M é a taxa de variação do momento desta massa em relação ao tempo”, ou, $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$, onde ΔP representa a variação do momento da massa M num pequeno intervalo de tempo denominado de Δt . Por outro lado, se as velocidades comuns, nesse caso, se forem menores que a velocidade da luz, a massa M passa a ser considerada como uma constante, ou seja, $F = M \frac{\Delta v}{\Delta t}$, ou, $F = M \cdot a$, pois, $\frac{\Delta v}{\Delta t}$, segundo Orear (1978), representa a definição de aceleração.

Já para Costa e Guerra (2009, p. 208), “Se uma força constante f (em Newton, N) for aplicada na direção do movimento do objeto, e se esse objeto move-se a uma distância d (em metros) então define-se o trabalho W (em Joule, J)”, realizado por essa força atuando sobre um determinado objeto como, $W = f \cdot d$

É importante frisar que esta pesquisa não se debruça sobre outros aspectos de cálculos mais avançados dos conteúdos anteriormente mencionado. Assim, tal estudo está alicerçado, metodologicamente, nos conceitos e aplicações sobre força e trabalho e tem como metodologia de ensino uma proposta das SDs para tais assuntos. Nessa vertente, nos propomos a elaborar um modelo de SD para o ensino dos conceitos de Força e Trabalho para estudantes da Educação no Campo, a partir de uma “Intervenção Inicial” na modalidade de “exploração Potencial”, tratados nos estudos de Cabral (2017, p. 80). A seguir, apresentaremos duas situações práticas de aplicação das SDs, conforme o modelo apresentado por Cabral (2017, p. 51). Vejamos a seguir duas propostas de atividades em forma de atividades práticas das SDs.

A força descoberta pelo físico Isaac Newton tem como causas a deformação e a alteração de velocidade. Neste sentido, deve-se entender a força levado em conta a natureza vetorial.

Alguns exemplos importantes podem ser compreendidos considerando o conhecimento de forças. O professor que ministra aula para alunos do campo pode utilizar os conceitos como força de atrito, força normal, etc, para ensinar a partir de Sequência Didática (SD), a interpretação de alguns problemas que envolvem o cotidiano e que exige o conceito de forças.

Situação 1:

Considere um apanhador de açaí subindo e descendo de uma palmeira. Neste tipo de atividade, sem o cuidado devido, verifica-se aparecimento de lesão nas palmas dos pés e no corpo do apanhador.

Figura 1: Apanhador de açaí



Fonte: Pereira (2015).

Sequência proposta

Título: Força exercida por um apanhador de açaí ao subir em uma palmeira

Objetivo 1: Descobrir, intuitivamente, a lei funcional que associa a aceleração aplicada por um apanhador de açaí ao subir em uma palmeira e sua massa.

Objetivo 2: Explorar essa lei funcional a partir dos conceitos de força no contexto considerado.

Material Utilizado: Caneta ou lápis, ficha instrucional com sequência didática maquete de teste.

Procedimentos:

[I_i.MEP]: É possível estabelecer uma relação funcional que associe a aceleração do corpo de um apanhador de açaí com sua massa, levando em consideração a altura da palmeira e sua superfície conforme as regras estabelecidas pelo professor?

[I_g]: Utilize os seguintes dados:

Suponha dois apanhadores de açaí, o primeiro pesando 51 kg; o segundo pesando 60 kg. Verifique qual a força aplicada na superfície da palmeira, pelos dois apanhadores, respectivamente, se a aceleração for constante de 3m/s^2 . Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[I_g]: Utilize agora três apanhadores de açaí com pesos, respectivamente, 51 kg; 60 kg e 72 kg e verifique a força exercida por cada um deles, se suas respectivas acelerações forem $3,5\text{ m/s}^2$; $4,1\text{ m/s}^2$ e 5 m/s^2 . Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[I_i]: É possível que o apanhador de açaí permaneça em repouso se este for, casualmente, empurrado por uma força externa?

[I_v]: Existe alguma relação entre a situação dos dois apanhadores citados na atividade **B** e os usados na atividade **C**, com o terceiro apanhador? Qual?

[I_i] Neste tipo de atividade, sem o cuidado devido, verifica-se aparecimento de lesão nas palmas dos pés e no corpo do apanhador. Como entender o aparecimento das lesões?

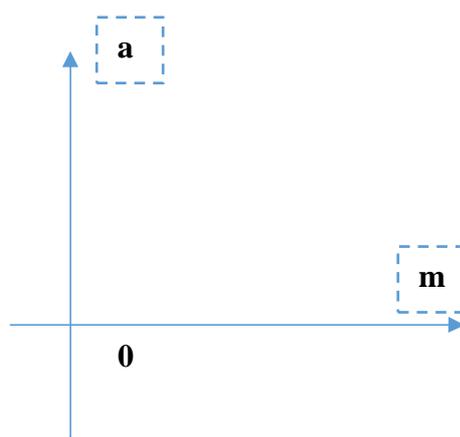
[I_g]: Preencha a tabela abaixo de acordo com os experimentos que você realizou descrevendo a relação numérica que associa a cada valor de “**m**” - massa do apanhador de açaí, ao respectivo valor de “**a**” - aceleração exercida pelo apanhador de açaí ao subir na palmeira. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo, sabendo que as variáveis **f**, **a** e **m**, representam, respectivamente, força, aceleração e massa do corpo.

Tabela 1 – valores de (m, a)

Apanhador 1	F	M	A
Apanhador 2			
Apanhador 3			

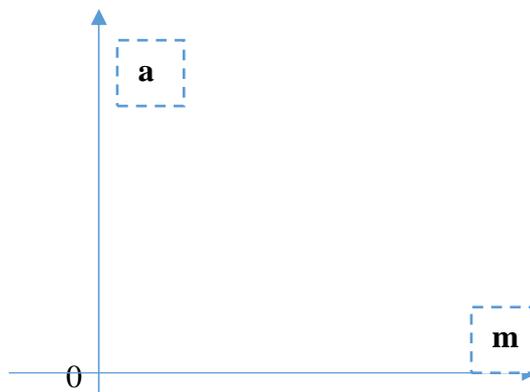
[I₂]: Esboce o gráfico correspondente aos valores da tabela 1 - valores de (m, a)

Gráfico 1 – Sistema Ortogonal Cartesiano-m x a



[I₃]: Observe as regularidades da Tabela 1 e descubra a lei que associa os valores de “m” em função dos valores atribuídos a “a” donde “a” figura como variável secundária e “m” como variável principal. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[I₄]: Esboce o gráfico correspondente $m(a)$ que você descobriu na última Proposição exploratória, considerando que a relação se estabelece agora de \mathbf{R} em \mathbf{R} , ou seja, podemos tomar quaisquer valores para “m” e, submetendo esses valores na expressão isolada a partir da exploração de regularidades da Tabela (1), encontraremos os valores correspondentes de “a” também reais, **observe que não estamos mais submetidos ao contexto restrito do experimento definido, neste caso, para valores de “m”, como, por exemplo, 2, 3...., e assim sucessivamente.**

Gráfico 2 – Sistema Ortogonal Cartesiano – $m \cdot a$ 

[I_r]: O gráfico que você encontrou é uma parábola?

[I_r]: É uma reta?

[I_g]: Calcule o valor f quando a for zero.

[I_r]: O que acontece com os valores de f quando os valores de m crescerem muito tendendo a mais infinito?

Aqui temos a consolidação da UARC

[IA_r]: Descubra a partir dos conhecimentos de análise gráfica para a determinação do domínio e imagem da função encontrada para os valores atribuídos na tabela 2. Essa função é crescente ou decrescente? Justifique sua resposta.

Situação 2

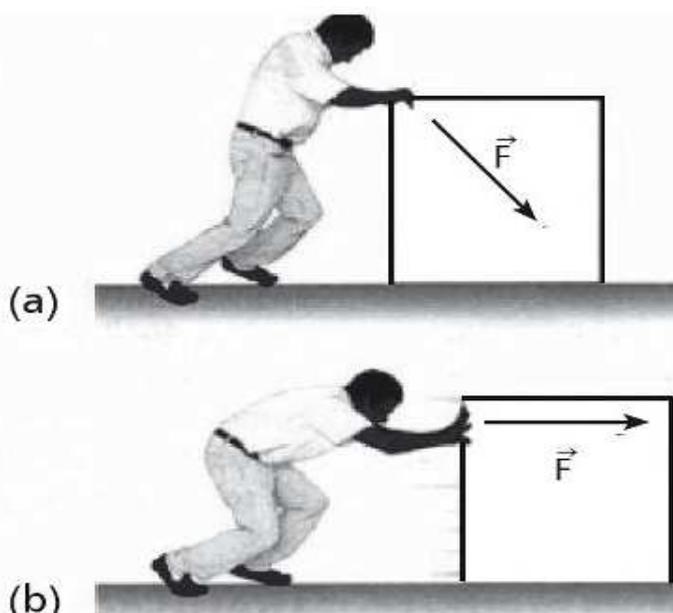
Considere, agora, um ribeirinho navegando de barco em um rio. Nesse tipo de atividade, observa-se que o ribeirinho, antes de navegar com seu barco, precisa pôr este na água, para isso, ele empurra o barco, dispensando certa quantidade de força e trabalho. As figuras abaixo explicam tal situação.

Figura 2 – Ribeirinho Remando

Fonte: Pereira (2015)

Um ribeirinho arrasta um barco sobre uma superfície de praia sem atrito de duas maneiras distintas, conforme mostram as representações geométricas nas figuras (a) e (b). Nas duas situações, o módulo da força exercida pela pessoa é igual e mantém-se constante ao longo de um mesmo deslocamento.

Considerando a força F , dos blocos (a) e (b), responda às questões da sequência proposta a seguir

Figura 3: Força de deslocamento dos blocos (a) e (b)

Fonte: **google.imagens**. Disponível em:

https://www.google.com.br/search?xsrf=ALeKk03aTbTviCpr2LR5Cq0QidrLAvhobg:1597520397146&source=univ&tbm=isch&q=exemplo+de+for%C3%A7as+deslocamento:+figura+de+blocos+deslocando&safe=active&sa=X&ved=2ahUKEwil_que-53rAhX_EbkGHXNJCAoQsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=654. Acesso em 16 agosto 2020.

Sequência Proposta

Título: Trabalho exercido por um ribeirinho ao deslocar seu barco para o rio

Objetivo 1: Descobrir, intuitivamente, a lei funcional que associa deslocamento do barco e a força aplicada pelo ribeirinho ao deslocar o barco para o rio.

Objetivo 2: Explorar essa lei funcional a partir dos conceitos de força e deslocamento no contexto considerado.

Material Utilizado: Caneta ou lápis, ficha instrucional com sequência didática maquete de teste.

Procedimentos:

[**I_i .MEP**]: É possível estabelecer uma relação funcional que associe a força aplicada no barco e seu deslocamento, conforme as regras estabelecidas pelo professor?

[**I_s**]: Utilize para o barco (1), representado pelo bloco a), os valores para a força aplicada e para o deslocamento causado, respectivamente, 30 N e 0,9, para mover esse barco para o rio e verifique qual o trabalho realizado pelo ribeirinho. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[**I_r**]: Se o trabalho realizado pelo ribeirinho no bloco b) for de 80 J, e a força aplicada for de 50 N, qual foi o deslocamento do barco? Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[**I_s**]: Utilize para o barco (2), representado pelo bloco b), os valores para a força aplicada e para o deslocamento causado, respectivamente, 45 N e 20, para mover esse barco para o rio e

verifique qual o trabalho realizado pelo ribeirinho. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[L₇]: Existe alguma relação entre o trabalho realizado pelo barco 1) e o trabalho realizado pelo barco 2), das atividades 2 e 4? Qual?

[L₈]: Utilize para o barco 1, representado pelo bloco a), uma força de 90 N e um deslocamento de 59, e para o barco 2, representado pelo bloco b), uma força de 85 N e um deslocamento de 70 e verifique qual o trabalho realizado em cada caso. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[L_i] Neste tipo de atividade, qual a explicação para o ribeirinho navegar com seu pequeno barco pelo rio?

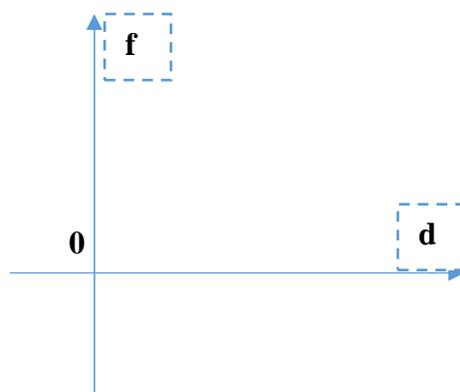
[L₈]: Preencha a tabela abaixo conforme os experimentos que você realizou, descrevendo a relação numérica que associa a cada valor de “**f**”- Força aplicada pelo ribeirinho ao deslocar seu barco, ao respectivo valor de “**d**”- deslocamento do barco. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo, sabendo que as variáveis **w**, **f** e **d**, representam, respectivamente, Trabalho, força e deslocamento do corpo em questão.

Tabela 2 – valores de (d , f)

	W	F	d
Barco 1			
Barco 2			

[L₈]: Esboce o gráfico correspondente aos valores da tabela 1- valores de (d, f)

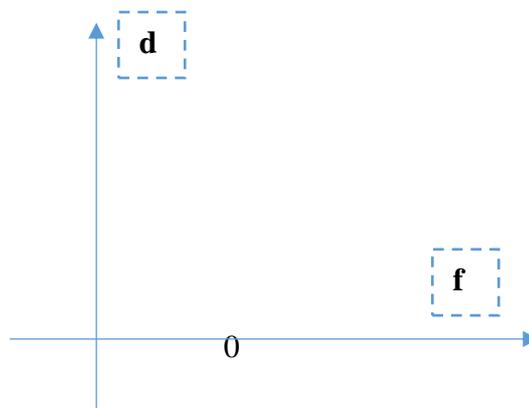
Gráfico 3 – Sistema Ortogonal Cartesiano-d x f



[I_g]: Observe as regularidades da Tabela (2) e descubra a lei que associa os valores de “f” em função dos valores atribuídos a “d” donde “a” figura como variável secundária e “d” como variável principal. Discuta a experimentação com seus colegas e, depois de chegar a um consenso, compartilhe com seu professor a conclusão do grupo.

[I_g]: Esboce o gráfico correspondente $f(d)$ que você descobriu na última Proposição exploratória, considerando que a relação se estabelece agora de \mathbf{R} em \mathbf{R} , ou seja, podemos tomar quaisquer valores para “f” e, submetendo esses valores na expressão isolada a partir exploração de regularidades da Tabela (2), encontraremos os valores correspondentes de “d” também reais, **observe que não estamos mais submetidos ao contexto restrito do experimento definido, neste caso, para valores de “f”, e assim por diante.**

Gráfico 4 – Sistema Ortogonal Cartesiano – f . d



[I_r]: O gráfico que você encontrou é uma parábola?

[I_r]: É uma reta?

[I_g]: Calcule o valor F quando o deslocamento for zero.

[I_r]: O que acontece com os valores de F quando os valores de d crescerem de maneira exorbitante?

Aqui temos a consolidação da UARC

[IA_r]: Descubra a partir dos conhecimentos de análise gráfica para a determinação do domínio e imagem da função encontrada para os valores atribuídos na tabela 2. Essa função é crescente ou decrescente? Justifique sua resposta.

Observe, portanto, que os modelos de SDs apresentados acima podem contribuir de forma vantajosa para ensinar conceitos de força e trabalho, partindo de situações concretas do cotidiano do estudante do campo e que, além disso, acreditamos que o uso de tais estruturas, como as SDs propostas nos estudos de Cabral (2017), quando empregadas pelo professor em sala de aula, será uma poderosa metodologia de Ensino de Física, pois ajuda a resolver os problemas apresentados pelos pesquisadores mencionados neste estudo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações, por nós empreendidas neste artigo, tiveram o propósito de contribuir com o debate da educação do campo no contexto brasileiro, com proposta metodológica de Sequências Didáticas para os cursos de Licenciatura, com habilitações em Ciências Naturais.

Para esse fim, a discussão centra-se nos conteúdos de dinâmica (Força e Trabalho) na disciplina de física que tem como propósito trabalhar tal conteúdo na perspectiva da educação, com foco na educação superior do campo, com habilitação em Ciências da Natureza, a fim de apresentar como seria a aplicabilidade desse conteúdo na prática, usando exemplos reais do contexto dos próprios sujeitos, do trabalho que os desenvolvem cotidianamente.

Desta forma, e em consonância com o debate da educação do campo, a proposta de Sequência Didática, aqui apresentada, dialoga com os conteúdos de física com os movimentos cotidianos de ribeirinhos alicerçados pelos trabalhos e dos movimentos que fazem no dia a dia no território onde habitam.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. L. S; LARCHERT, J. M; FILHO, N. J. G. O Ensino de Ciências para os Alunos do Campo: Implicações para Efetivação do Direito a Educação Escolar. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em: 16 agosto 2020.

ARROYO, M. G; CALDART, R. S; MÔNICA, C. M. Apresentação. In: ARROYO, Miguel Gonzalez; CALDART, Roseli Salete; MÔNICA, Castagna Molina (Orgs.). **Por Uma Educação do Campo**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas**: estrutura e elaboração. Belém, PA: SBEM, 2017.

COSTA, G. A. T. F; GUERRA, Fernando. **Cálculo I**. 2ª ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2009.

COSTA, L. G; BARROS, M. A. O ensino da Física no Brasil: problemas e desafios. **Anais VII Congresso Nacional de Educação, EDUCERE-Formação de Professores, Complexidade e trabalho Docente**. PUC-PR, 2015. Disponível: <https://educere.pucpr.br/p1/anais.html?tipo=&titulo=&edicao=2015&autor=&area=>. Acesso em: 16 agosto 2020.

ENISWELER, K. C; KLIEMANN, C. R. M; STRIEDER, D. M. O Ensino de Ciências na Educação do Campo: Uma Pesquisa em Dissertações e Teses. In: **Anais**. V Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas. UNIOESTE. Paraná, 2015. Disponível: [https://www5.unioeste.br/portaunioeste/masnoticias/37991-Abrem-inscri_C_Ies-ao-5---Semin_ario-em-Experi_ncias-Educativas-](https://www5.unioeste.br/portaunioeste/masnoticias/37991-Abrem-inscri_C_Ies-ao-5---Semin_ario-em-Experi_ncias-Educativas-.). Acesso em 16 agosto 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários a prática educação. Paz e Terra, 1996.

HALMENSCHLAGER, K. R. *et al.* Articulações entre Educação do Campo e Ensino de Ciências e Matemática presentes na Literatura: Um Panorama Inicial. **Revista Ensaio** | Belo Horizonte | v.19 | e2800 | 2017. Disponível: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172017000100227&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 16 agosto 2020.

KLIEMANN, C. R. M. **Percepções docentes sobre o ensino de Ciências e a Educação do Campo em escolas do município de Toledo/PR**. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2017.

KRUMMENAUER, W. L; COSTA, S. S. C.; SILVEIRA, F. L. Uma Experiência de Ensino de Física Contextualizada Para a Educação de Jovens e Adultos. **Rev. Ensaio** | Belo Horizonte | v.12 | n.02 | p.69-82 | mai-ago | 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00069.pdf>. Acesso em: 16 agosto 2020.

MAGALHÃES, R. S. **Módulo Didático para o Ensino de Física na EJA: “O Eletromagnetismo e o Problema das Ligações Clandestinas de Energia Elétrica”**. 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Brasília, 2015.

MOREIRA, M. A. O Ensino de Física no Brasil: Retrospectivas e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Porto Alegre. RJ. V.22, 2000. Disponível: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22a13.pdf> . Acesso em: 16 agosto 2020.

OREAR, J. **FÍSICA**. Livros Técnicos Científicos- LTC: Rio de Janeiro, 1978.

PEREIRA, R. C. Conhecimento científico, saber local e os processos educativos em contextos de escolas do campo. In: SILVA, Deival Brandão da. TOUTONGE, Eliana Campos Pojo (Orgs.). **Cotidianos e saberes da Amazônia: processos educativos e culturais**. Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2019.

SOUZA, M. A. Educação do Campo: políticas pedagógicas e produção científica. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a08>. Acesso em: 3 jan. 2020.

VILLANI, A. Ideias Espontâneas e o Ensino de Física. **Revista de Ensino de Física**. USP. SP, 1989. Disponível: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol11a11.pdf>. Acesso em: 16 agosto 2020.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

SILVA, M. J; PEREIRA, R. C; COSTA, J. F. S. O Uso das Sequências Didáticas como Proposta Metodológica para o Ensino de Física no Curso de Licenciatura em Educação do Campo. **Rev. FSA**, Teresina, v.18, n. 8, art. 6, p. 106-128, ago. 2021.

Contribuição dos Autores	M. J. Silva	R. C. Pereira	J. F. S. Costa
1) concepção e planejamento.	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X