

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

ELIANE MARIA LUNARDI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM DIFERENTES ABORDAGENS DE
CONCEITOS DE CINEMÁTICA PARA ALUNOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**MEDIANEIRA
2020**



PRODUTO EDUCACIONAL

ELIANE MARIA LUNARDI

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM DIFERENTES ABORDAGENS DE CONCEITOS DE CINEMÁTICA PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

TEACHING SEQUENCE WITH DIFFERENT APPROACHES OF KINEMATICS CONCEPTS FOR STUDENTS IN THE 6TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Rogerio Longen

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Shiderlene Vieira de Almeida

MEDIANEIRA
2020



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.2 OBJETIVOS DO PE.....	5
1.3 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO PE.....	5
1.3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa.....	5
1.3.2 Metodologias SD e EH Combinadas no PE.....	7
1.4 CONCEITOS BÁSICOS DA CINEMÁTICA LINEAR ABORDADOS NO PE	9
1.5 EXPERIENCIAÇÃO E POPULAÇÃO-ALVO DO PE.....	11
2 ESTRUTURAÇÃO DA SD-PE, APLICAÇÃO/TESTAGEM DO PE	12
2.1 OBJETIVOS DA SD	13
2.2 SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES DA SD-PE.....	13
2.3 ATIVIDADES DA SD E TESTAGEM DO PE.....	15
2.3.1 Pré-Teste do PE e Familiarização com multimídias	15
2.3.2 Desenvolvimento das atividades da SE-PE	17
2.3.3 Pós-Teste do PE e Prática docente	23
3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PE E A COMBINAÇÃO SD-EH	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, é bastante comum se observar inúmeras dificuldades, questionamentos e propostas de melhoria para o ensino de Física (RICARDO; FREIRE, 2007; KÖHNLEIN; PEDUZZI, 2002; CONCHETI, 2015). Porém, até então, não parece ter recebido atenção especial por parte do Estado, sendo, frequentemente, prejudicado pelas reformas educacionais que ocorrem desde o Brasil Colônia (DIOGO; GOBARA, 2007), passando pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB, BRASIL, 1996) e Leis infraconstitucionais que modificaram alguns de seus dispositivos, pela atual reestruturação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018) e normativas do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2017; 2018ab).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível ocorrer uma série de reflexões sobre conteúdos curriculares e práticas pedagógicas usadas no ensino da Física escolar, com a introdução de conceitos dessa Ciência já a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Ciclo I, com sucessivo aprofundamento teórico-conceitual até atingir o Ensino Médio.

Nessa perspectiva, surgem alguns questionamentos procedentes e que motivaram a criação/estruturação do produto educacional (PE) apresentado: que instrumentos pedagógicos são úteis para ocorrer efetivas aprendizagens de conceitos básicos da Física escolar, no Ensino Fundamental, Ciclo II? Quais metodologias se mostram efetivas à promoção da aprendizagem de conteúdos da Física escolar nesse Ciclo? É possível alcançar sucesso no ensino-aprendizagem de conceitos relativos à Cinemática Linear com a exploração e aplicação das metodologias ativas como Sequência Didática (SD) e Ensino Híbrido (*blended learning*), nos anos finais do Ensino Fundamental, Ciclo II?

Na busca por possíveis respostas a esse questionamento, propôs-se a criação/estruturação do PE, que testado na prática docente é, a seguir, detalhado.

1.2 OBJETIVOS DO PE

Na concepção de que um produto educacional (PE) é, sobretudo, um objeto de aprendizagem, o presente PE foi criado/estruturado com base na teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003) e na combinação (*blended methodology*) de duas metodologias ativas – Sequência Didática (SD) e Ensino Híbrido (EH) – com o objetivo geral de introduzir conceitos básicos da Cinemática Linear no 6º (sexto) ano do Ensino Fundamental, Ciclo II.

Como objetivos específicos norteadores do PE propuseram-se:

- a) introduzir os educandos no universo da Física escolar para que investiguem, entendam e apliquem na prática cotidiana conceitos básicos da Cinemática Linear;
- b) avaliar o conhecimento empírico dos educandos sobre conceitos da Cinemática Linear a partir de atividades diversificadas que visam à promoção da capacidade de investigação em Física;
- c) promover a ampliação do conhecimento já adquirido e apreender compreensões específicas sobre os conceitos de movimento, repouso, ponto referencial, trajetória e deslocamento a fim de ampliar a possibilidade de compreensão e de aplicação prática do conhecimento adquirido

Oportuno registrar-se quem com base na organização/sistematização dos conteúdos curriculares tal como registrado no documento da BNCC (BRASIL, 2018), o conteúdo da Cinemática Linear contemplado nesse PE está proposto para ser trabalhado no 9º ano do Ensino Fundamental, Ciclo II.

1.3 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO PE

1.3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa

O PE foi criado/estruturado para desenvolver habilidades específicas em conceitos da Física escolar com fundamentos na teoria da aprendizagem significativa, a qual pressupõe que, ao longo de todo o processo de ensino, o conhecimento prévio dos estudantes/aprendizes deve ser valorizado para que eles possam criar novas estruturas mentais que lhes permitam descobrir e se

apropriar de novo conhecimento (AUSUBEL, 2003), de modo que a aprendizagem se torne mais prazerosa e eficaz.

A aprendizagem “por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado”. Portanto, exige “quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz” (AUSUBEL, 2003, p. 1).

Nessa teoria, o autor parte do pressuposto de que algumas condições pré-existentz exercem influências e determinam a aprendizagem significativa, quais sejam: (i) a aquisição de novo conhecimento potencialmente significativo, veiculado pelos materiais didático-instrucionais; (ii) a predisposição do estudante para o aprender (recepção e retenção do conhecimento).

Nesse PE, a seleção dos materiais didáticos prioriza a interatividade dos estudantes pelo sistema de comunicação *on-line*, possibilitado pelo acesso a ferramentas disponibilizadas no *World Wide Web* (doravante *Web*),

A recepção/retenção de novo conhecimento se associa fortemente a dependência do conhecimento prévio (subsunçor), uma vez que nenhum novo conhecimento poderá ser potencialmente significativo se não existir prévio subsunçor para correlacioná-lo/albergá-lo. No caso do conteúdo proposto para esse PE – Cinemática Linear –, pressupõe-se que os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, Ciclo II, tenham breve conhecimento sobre alguns princípios científicos desse conteúdo, mesmo que ainda não esteja claramente sistematizado. A base desse pressuposto está no fato de a BNCC (BRASIL, 2018) preconizar a inclusão de noções de movimento, espaço e tempo nos currículos escolares a partir do Ciclo I, do Ensino Fundamental. Todavia, em qualquer processo de ensino-aprendizagem corre-se o risco de não haver predisposição para a aquisição/sistematização do conhecimento de Cinemática Linear desse PE, uma vez que é preciso que o estudante se disponha (queira, recepcione) a relacionar novo conhecimento de maneira não arbitrária (lógica) e substantiva (não liberal) ao conhecimento prévio armazenado. Assim, em não havendo a predisposição para a recepção e retenção, a aprendizagem revelada em qualquer sistema métrico poderá ser mecânica, baseada na memorização de conteúdos curriculares, que, geralmente, são trabalhados na prática docente de

maneira linear, de forma a não permitir diferenciação progressiva e/ou reconciliação integradora (MOREIRA, 2005; 2016).

Notadamente, a predisposição do estudante para ancoragem de nova aprendizagem está associada ao conhecimento prévio que ele detém e, igualmente, aos princípios programáticos do conteúdo da disciplina escolar a ser trabalhado em sala de aula. Essa associação requer do professor planejamento de atividades que estimulem a predisposição à ação, o que oportuniza a ancoragem de novo conceito/conhecimento na estrutura cognitiva preexistente do aprendiz. Todavia, no planejamento de atividades é preciso se ater a condição da estrutura cognitiva dos estudantes, pois se “for clara, estável e bem organizada, surgem significados precisos e inequívocos e estes têm tendência a reter a força de dissociabilidade ou disponibilidade”. Caso a estrutura cognitiva “for instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico, tem tendência a inibir a aprendizagem significativa e a retenção do conhecimento”. Entende-se, então, que é por meio do “fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva que se pode facilitar a nova aprendizagem e retenção” (AUSUBEL, 2003, p. 26).

1.3.2 Metodologias SD e EH Combinadas no PE

Como mencionado, nesse PE foram combinadas duas metodologias: Sequência Didática (SE) e Ensino Híbrido (EH). Essa combinação não é novidade, tendo em vista que a educação sempre foi híbrida, misturada, pois sempre possibilitou a combinação de espaços, atividades e metodologias (*methodology blended*) para coexistir em diferentes sistemas/formas de ensino e, assim, promover a melhoria do desempenho escolar dos estudantes. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

A Sequência Didática (SD) é uma metodologia ativa de ensino e de aprendizagem composta por uma série de atividades organizadas para o ato de ensinar/aprender determinado conteúdo curricular (BACICH; MORAN, 2018). Essa série, que visa tornar o ensino mais eficaz e a aprendizagem mais significativa, é estruturada em etapas interligadas, organizadas em unidades didáticas conforme os objetivos a serem alcançados (MORAN, 2015a).

Conceitualmente, uma unidade didática é definida como “conjunto de atividades, ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos

educacionais que tem um princípio e fim conhecido”, tanto pelo professor quanto pelos estudantes (ZABALA, 1998, p. 18). Define-se SD como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). Ou, ainda, a SD pode ser definida como “[...] um conjunto de atividades articuladas que são planejadas com a intenção de atingir determinado objetivo didático. [...] podendo envolver diferentes componentes curriculares” (PESSOA, 2019, s.p).

Salienta-se, oportunamente, que na criação/estruturação do PE foi observada a recomendação de que as unidades didáticas estruturadas e componentes de uma SD não podem ser estáticas, ou seja, precisam ser dinâmicas e elaboradas para atender diferentes demandas educacionais (AL-LÈS, 2012). Torna-se necessário, então, que as unidades didáticas elaboradas e, por conseguinte, a própria SD, seja constantemente modificada para se adequar à realidade dos estudantes naquele momento histórico e, com isso, atender aos objetivos pedagógicos pré-definidos a fim de promover a interação do novo conhecimento ao conhecimento prévio de maneira que ocorra aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2005; AL-LÈS, 2012).

Essa perspectiva aponta para a relevância de o professor “compreender outras propostas e reconhecer, em cada momento, aquelas sequências que se adaptam mais às necessidades educacionais de nossos alunos” (ZABALA, 1998, p. 59). É, pois, baseada nessa assertiva que a SD, anteriormente pensada/esquematizada para o ensino presencial (*off-line*), passa por sensíveis adequações para assumir a perspectiva de interatividade do professor e estudantes totalmente *on-line*, possibilitada pela utilização da plataforma *Google Classroom* e outras ferramentas de interatividade midiática.

Entra aqui o Ensino híbrido (EH), ou *blended learning* – expressão também traduzida para o Português/Brasil como aprendizagem híbrida –, que consiste em um modelo de educação formal caracterizado pela combinação de tempos, espaços, atividades, metodologias e públicos diversos (HORN; STAKER, 2015; BACICH, 2015). Trata-se, pois, de um programa educacional que mescla sistemática de ensino à distância (EaD) com a sistemática de ensino presencial (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; BACICH; MORAN, 2018).

Conforme a estrutura metodológica do EH há momento em que o estudo de conteúdos acadêmicos ocorre apenas pelo uso de recursos tecnológicos da *Web*: aprendizagem *on-line*. Em outros, o estudo de conteúdos acadêmicos e as práticas educativas podem ocorrer, concomitantemente, em sala de aula da Educação Básica e/ou Educação Superior, o que possibilita a interação entre professores e colegas de turmas – aprendizagem *off-line* (STAKER; HORN, 2012; HORN; STAKER, 2015, VALENTE, 2014; MORAN, 2015; 2015a).

Na aplicação prática do EH em sala de aula (*on-line* ou *off-line*) tudo pode ser misturado. O mais complexo é descobrir a fórmula adequada dessa mistura para oportunizar e potencializar a aprendizagem. A viabilidade dessa mistura se deve à combinação metodológica (*methodology blended*), que exerce forte impacto na prática docente, no ensino, e na ação dos estudantes em situação de aprendizagem orientada (BACICH, TANZI NETO; TREVISANI, 2015; SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

Na aplicação da metodologia EH, o estudante passa a ser protagonista de seu processo de aprendizagem (administra seu tempo-ritmo), sendo estimulado a desenvolver o pensamento crítico, realizar coletivamente as atividades e perceber mais amplamente o significado naquilo que aprende. Aqui o professor exerce papel de *designer* de caminhos e das atividades (individuais e coletivas), sendo, pois, orientador e mediador do processo de busca pelo conhecimento. O papel do professor e dos aprendizes “sofre alterações em relação à proposta de ensino tradicional e as configurações das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 52).

1.4 CONCEITOS BÁSICOS DA CINEMÁTICA LINEAR ABORDADOS NO PE

Destaca-se aqui o marco do conteúdo da Física escolar contemplado na disciplina Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, Ciclo II, tratando-se, pois, de conteúdos curriculares pertencentes à área da Mecânica Clássica ou Mecânica Newtoniana. Inicia-se, então, com o conceito de Mecânica que é uma das áreas da Física responsável pelo estudo dos movimentos. Nessa área está albergada a Cinemática, cujo termo deriva da raiz grega *kinema* ou *kineisa* que significa movimento (MONCADA, 2015).

A Cinemática se dedica ao estudo do movimento, independentemente das causas que o produz, limitando-se essencialmente ao estudo da trajetória em função do tempo. Sua base teórico-conceitual está concentrada nas três leis do movimento, Leis de Newton, que juntas são usadas para descrever a dinâmica dos corpos (SAPUNARU; COSTA, 2017).

O PE criado/estruturado contempla noções básicas, introdutórias do conteúdo da Mecânica Newtoniana no Ensino Fundamental, Ciclo II. É, pois, para esse Ciclo que se registram conceitos básicos da Cinemática Linear trabalhados na SD-EH, quais sejam: movimento, repouso, deslocamento, trajetória, tempo e velocidade média.

Conceitualmente, diz-se que um corpo está em movimento quando sua posição muda em relação a outras que são tomadas como referência em certo tempo, sendo, portanto, identificado/caracterizado a partir da mudança de posição do corpo ao longo do tempo, dado que o estado de repouso ou movimento de um corpo não é absoluto e depende do sistema de referência a partir da qual a mudança é observada. Já, a trajetória ou caminho consiste em uma linha imaginária que descreve uma partícula, um corpo em movimento, visto que esse corpo ocupa posições sucessivas ao longo do tempo, com base na forma descrita pelo caminho percorrido, seja em linha reta ou curvilínea (JARAMILLO, 2012).

A variação da posição do corpo em relação ao ponto referencial é o que se conhece como deslocamento, o qual, numericamente, será sempre igual à distância percorrida pelo corpo em movimento retilíneo sem inversão do sentido (MONCADA, 2015). Conceitualmente, o deslocamento é a subtração vetorial entre o vetor de posição final e o vetor de posição inicial (JARAMILLO, 2012). Quando considerado o deslocamento de determinado corpo em um intervalo de tempo correspondente, tem-se, pois, a velocidade média (v_m) característica do movimento. A velocidade média é definida como o quociente entre o deslocamento feito pelo corpo e o período de tempo correspondente (MONCADA, 2015). Agora para conhecer a velocidade do deslocamento de um corpo (A→B) em determinado instante do movimento, é necessário tomar o limite em um intervalo de tempo, a partir daqui se obtém sua unidade de medida no Sistema Internacional (SI), identificada em metros por segundo ($v_m=m/s$). Contudo, a v_m é independente do caminho do corpo em movimento de A para B,

sendo um vetor que tem a mesma direção e sentido de deslocamento (JARAMILLO, 2012). Vale registrar que a velocidade será sempre nula se o corpo estiver em repouso.

A prática docente em Física escolar para o 6º ano do Ciclo II, Ensino Fundamental, pode ser organizada de maneira a ser possível para o estudante depreender o significado dos conceitos de Cinemática Linear a partir da noção de movimento pela variação da posição de um corpo (ponto material) em sua trajetória em relação a determinado ponto referencial predefinido. É essa concepção que consubstancia a base teórico-conceitual dos conteúdos essenciais contemplados na estruturação da SD desse PE.

1.5 EXPERIENCIAÇÃO E POPULAÇÃO-ALVO DO PE

Por se tratar da aplicação de metodologia ativa em contexto de ensino na educação formal, a credibilidade do PE proposto se sustenta na revelada eficácia da SD estruturada na promoção de aprendizagem significativa. Então, o PE necessita ser testado e, de certa maneira, aprovado segundo critérios observados em sua aplicação na prática escolar. Para tal, seguiram-se os princípios de uma pesquisa científica de abordagem qualitativa (MARCONI; LAKATOS, 2013) e de natureza exploratória, estudo de caso (GIL, 2010), caracterizado pela aplicação experimental do PE com a SD programada, em contexto de sala de aula virtual, o que viabiliza a utilização de princípios da metodologia do EH. Os resultados foram avaliados pela aplicação de técnicas de abordagem quantitativa e qualitativa (MARCONI; LAKATOS, 2013)

Como uma das metodologias utilizadas no PE, a SD foi organizada em aulas virtuais, operacionalizadas pelo uso da plataforma *Google Classroom*, e contemplam conteúdos da Mecânica Newtoniana, Cinemática Linear, sendo testada na prática escolar no segundo trimestre letivo do ano de 2020. Essa experiência contou com a participação efetiva de onze (11) estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, Ciclo II, Colégio Estadual do Campo Alberto Santos Dumont, município de Ramilândia, Paraná, campo do estudo.

2 ESTRUTURAÇÃO DA SD-PE, APLICAÇÃO/TESTAGEM DO PE

A proposta metodológica do PE começa a ser pensada e delineada desde o início do curso de Pós-Graduação, a partir do momento em que foram empreendidas reflexões sobre o ensino da Física escolar nos anos iniciais na Educação Básica. Surge a ideia de criar um PE que testado, experienciado no contexto da prática de ensino, pudesse contribuir com novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem da Física escolar no Ensino Fundamental, Ciclo II. Depois de discussões e troca de ideias descortina-se o interesse pela SD como metodologia ativa para o trabalho com conteúdos da área de Mecânica Newtoniana, particularmente da Cinemática Linear.

A estrutura da SD foi esboçada até o final de 2019. Porém, em 2020, basicamente, na hora de sua aplicação no contexto da prática docente se inicia o histórico *lockdown* que, forçosamente, conduz a repensar na reestruturação. Desperta, então, a ideia de utilização de uma combinação de metodologia (*methodology blended*) para ser aplicada na prática docente. Dessa forma, opta-se por utilizar a SD como estrutura básica orientadora da abordagem dos conteúdos programáticos e a metodologia do Ensino Híbrido (*blended learning*) como caminho auxiliar na organização de aulas virtuais (aula *on-line*) no âmbito da plataforma *Google Classroom*.

Na maneira como criada/estruturada, a SD evidencia nítida preocupação em ofertar ao docente de Ciências da Natureza um PE que lhe seja auxiliar no ensino dos primeiros conceitos de Cinemática Linear, tornando-se mais fácil orientar o aprendizado de estudantes no Ensino Fundamental, Ciclo II.

Na proposta do PE, a SD apresenta aulas planejadas de maneira ordenada e contempla conceitos e estratégias de ensino voltadas à promoção de aprendizagem significativa, impulsionada pelo conhecimento prévio do aluno. Por assim ser, o PE aponta possíveis caminhos, incentiva expressões de atitudes críticas e objetivas que possam conduzir os aprendizes à ação mediante um problema, uma questão a ser explorada e desvendada com base no conhecimento científico ainda pouco sistematizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Ciclo II. Os caminhos da SD estão aliados à utilização de atividades concretas sob uma perspectiva metodológica para a ação/resolução que conduza à aprendizagem significativa.

2.1 OBJETIVOS DA SD

A SD tem como objetivo geral promover o desenvolvimento de habilidades específicas para o aluno identificar e aplicar conceitos básicos da Mecânica Newtoniana no seu cotidiano.

Como objetivos específicos, definem-se: aplicar metodologias ativas como ferramentas para que o aluno alcance o entendimento sobre os conceitos de: movimento, repouso, trajetória, referencial, deslocamento; organizar e testar uma série de atividades que busca desenvolver a capacidade de compreensão e investigação em Física escolar.

2.2 SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES DA SD-PE

O encaminhamento exposto para operacionalizar na prática educativa as atividades da SD (Quadro 1) contempla as aulas com respectivos objetivos, conhecimento prévio esperado da turma, estratégia de ensino e recursos didático-pedagógicos utilizados.

Esclarece-se que as atividades programáticas da SD são pensadas para serem instruídas via *Web*, em aulas totalmente virtuais. Relata-se ainda que, considerada a dinâmica de sala de aula virtual, o primeiro contato da turma com os conteúdos programáticos ocorre na primeira aula (Aula 1), logo depois do diálogo virtual encaminhado pela professora com os estudantes-foco para a experimentação e testagem da SD proposta no PE.

Quadro 1 – Sequenciamento das atividades de ensino da SD.

Objetivos Específicos	Duração	Conhecimento prévio esperado	Estratégias/recursos didático-pedagógicos
Primeira aula – Contato inicial da turma a conceitos básicos da Cinemática Linear			
a) Oportunizar o contato da turma com o conteúdo de cinemática linear. b) Avaliar o conhecimento prévio sobre noção de movimento, repouso, deslocamento, trajetória e referencial. c) Discutir conceitos a partir da análise de vídeos, imagens e leitura de textos escritos.	Duas horas-aulas (100 min)	a) expresse conhecimento prévio dos conceitos em pauta; b) revele habilidades básicas para ouvir, ler e interpretar textos escritos e imagens e trabalhar com medidas de tempo e comprimento.	a) introdução do conteúdo, <i>links</i> de acesso, atividades; b) abertura do fórum de dúvidas <i>on-line</i> ; c) trabalho individual, com/sem incentivo a trocas <i>on-line</i> ; d) exploração de imagens virtuais e identificação de pontos referenciais e) atividade avaliativa

Segunda aula – Hora do raciocínio e conversão de medidas			
a) Estimular o raciocínio lógico e a aplicação de técnicas matemáticas na conversão de medidas de tempo e comprimento b) Aprimorar a prática de medição de espaço e tempo c) Oportunizar a aprendizagem do conceito de velocidade.	Uma hora-aula (50 min)	a) mostre habilidades físicas para corrida de curta distância; b) revele habilidades básicas de autogestão do tempo de estudo, realização das tarefas diárias, para uso e conversão de medidas de tempo e de comprimento.	a) introdução do conteúdo, <i>links</i> de acesso e atividades; b) tabela espaço-tempo no caderno escolar, formulário <i>Google Forms</i> ; c) cronômetro/ <i>smartphone</i> , fita métrica; caneta/lápis; d) postagem <i>on-line</i> da tabela completa.
Terceira aula – Hora da retomada conceitual e do cálculo da V_m			
a) Retomar os conceitos de cinemática linear propostos na SD. b) Calcular a velocidade média (V_m) com base nas anotações de tempo e espaço feitas pelo(a) estudante.	Uma hora-aula (50 min)	a) mostre habilidades para cálculos simples em operações matemáticas; b) revele habilidades básicas para se expressar/argumentar; lidar com autogestão do tempo de estudo e resultados da aprendizagem.	a) aula virtual <i>Meet</i> ; b) fórum de dúvidas; c) interatividade via <i>WhatsApp</i> d) planilha distância e tempo; e) cálculo individual da V_m ; f) postagem <i>on-line</i> do cálculo da V_m .
Quarta aula – Hora de compreender, expressar e avaliar o percurso da aprendizagem			
a) Aplicar o pós-teste na validação do PE; b) Aplicar o formulário de avaliação da prática docente e da aplicação das metodologias SD e EH no ensino de conceitos da cinemática.	Uma hora-aula (50min)	a) revele habilidades básicas para autoavaliação do processo de aprendizagem; b) mostre habilidades para se expressar/argumentar com clareza, sinceridade na avaliação do trabalho de outrem.	a) formulário do pós-teste; b) formulário da avaliação da prática docente e aplicação da SD-HE; c) interatividade <i>on-line chat</i> , <i>WhatsApp</i> e fórum de dúvidas.

Fonte: Autoria própria (2020).

Registra-se que o tempo gasto na aplicação/resolução das questões propostas no instrumento sobre a familiarização dos estudantes com uso de multimídias e diferentes ferramentas *Web*, a seguir exposto, não conta como hora/aula, pois é concebido para o contato inicial com a turma, quando o PE deve ser explicado (seu conteúdo, objetivos e finalidades). Na sequência desse contato, o citado formulário é postado, e, igualmente, faz-se abertura do fórum de dúvidas na plataforma *Google Classroom* e criação de um contato *on-line* com a turma, via *WhatsApp*.

2.3 TESTAGEM DO PE

A SD componente do PE criada/estruturada passou pela testagem em duas etapas: pré e pós-teste. A seguir, comentam-se os resultados alcançados em cada etapa da testagem a partir de uma leitura atenta sobre expressões reveladoras do conhecimento prévio e adquirido por cada participante.

2.3.1 Pré-Teste do PE e Familiarização com multimídias

A aplicação da primeira atividade programada na SD para a validação do PE tem por objetivo a coleta de dados sobre a afinidade da turma para utilização de ambientes virtuais multimídias de ensino na *Web*, o que indica viabilização do uso da metodologia EH. A segunda atividade visa sondar o conhecimento prévio dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, Ciclo II, sobre conceitos da Física escolar, no campo da Cinemática Linear.

ATIVIDADE 1 – Afinidade com ambientes/ferramentas multimídias

Nome: _____ Endereço de *email*: _____

- 1) Quando você precisa estudar fora da escola, quais meios de pesquisa você mais utiliza?
 - Youtube*
 - WhatsApp* (mensagem direta para colegas)
 - WhatsApp* (mensagem para grupo de pessoas ou colegas)
 - Facebook* (mensagem direta para a pessoa)
 - Facebook* (mensagem para grupo de pessoas ou colegas)
 - Fóruns de discussão sobre o assunto na *internet*
 - Tutoria em *sites* diversos que tratam do assunto que está pesquisando
 - Livros impressos
 - Livros digitais
 - Outros: _____

- 2) Você acredita que o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (*Classroom*) pode contribuir para a sua aprendizagem?
 Marcar apenas uma alternativa.
 - Sim
 - Não
 - Talvez

- 3) Você considera importante o contato com seu professor mesmo nas aulas *on-line*?
 - Sim
 - Não
 - Talvez

- 4) Você gosta de estudar à distância fazendo uso de novas tecnologias?
- () Sim
 - () Não
 - () Talvez

Na sequência, via plataforma *Google Classroom*, foi postada a segunda atividade (pré-teste) com o objetivo de sondar o conhecimento prévio dos participantes. Na introdução dessa atividade, registra-se o que é Cinemática, breve conceito de movimento e repouso e sugere-se que cada estudante responda cada questão como base naquilo que considera certo.

ATIVIDADE 2 – Conhecimento prévio em Cinemática Linear (Aula 1)

Sugestão de postagem pela professora. *Caro estudante! Por favor, identifique-se, depois leia e pense naquilo que você já conhece sobre Cinemática, que é uma parte das Ciências da Natureza que se preocupa em descrever o movimento dos corpos, sem considerar as causas que o produz. Mas, para estudar o movimento, a Cinemática precisa olhar para o oposto: o repouso.*

Lembre-se, você deverá colocar as respostas exatamente como você considera ser certo. Obrigada.

- 1) Nome: _____ Endereço de *email*: _____
- 2) O que você entende por MOVIMENTO? _____
- 3) O que você entende por REPOUSO? _____
- 4) O que você entende por REFERENCIAL? _____
- 5) O que você entende por TRAJETÓRIA? _____
- 6) O que você entende por DESLOCAMENTO? _____
- 7) O que você entende quando alguém lhe diz que um objeto (corpo) está em movimento? _____
- 8) Você considera a distância entre sua casa e a escola como sendo uma trajetória? Explique: _____
- 9) Diz-se anteriormente que a Cinemática trata do movimento dos corpos. Observe a tirinha, leia o diálogo entre Cebolinha e Cascão, reflita sobre o tema abordado e responda às questões propostas. Você concorda com a ideia que Cascão expressa no terceiro quadrinho?



Fonte: Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/16764373>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Marque apenas uma alternativa.

- Sim
 Não

10) Com base na questão anterior, analise a(s) afirmativa(s) e aponte a sequência VERDADEIRA.

- I. Em comparação com o *skate* e com Cebolinha, Cascão está em movimento.
- II. Cascão está em repouso, com pés apoiados no *skate* que está em movimento.
- III. Em relação a Cebolinha, Cascão e o *skate* estão em movimento.
- IV. Em relação ao Sol quando tomado como ponto referencial fixo que está no espaço sideral e longe da Terra, pode-se dizer que Cascão jamais estará em repouso.

- I, II e III
 II, III, IV
 I, II e IV
 Apenas a IV

A resolução dessa atividade, possivelmente seja um momento de grande interatividade *on-line* que, aos acompanhar os registros de cada estudante na postagem-retorno, a professora tem a oportunidade de iniciar o processo de avaliação sobre do conhecimento prévio de cada estudante em relação aos conceitos de Cinemática Linear contemplados na SD-È.

2.3.2 Desenvolvimento das atividades da SE-PE

ATIVIDADE 3 – Conceitos Básicos de Cinemática (continuidade Aula 1 e introdução da Aula 2)

A terceira atividade serve para introduzir a exploração da metodologia EH, modelo “sala de aula invertida”, quando o conteúdo programático é apresentado como tarefa para se desenvolvida antes de ser abordado pela professora na sala de aula virtual, *Google Meet*. Essa atividade tem por objetivo estimular a

autoavaliação dos estudantes com base nas respostas registradas na postagem-retorno relativas ao pré-teste.

No início da postagem dessa terceira atividade, o registro da professora deverá deixar claro que a tarefa da turma é acessar os vídeos para se familiarizar com os conceitos básicos de Cinemática uma vez que esse conteúdo será abordado nas aulas seguintes.

Na aplicação do PE, como exemplo, cita-se o texto introdutório utilizado na fase de testagem do PE. *Olá alunos, neste momento estamos apresentando vários vídeos de curta duração e bem objetivos, aonde você vai poder descobrir conceitos básicos de Cinemática, que é o conteúdo dessa aula e das aulas seguintes. Parabéns! Você está aprendendo cada dia mais.*

Os vídeos sugeridos contemplam, na ordem dos links: (i) “referencial, movimento e repouso”, (ii) “trajetória e deslocamento”, (iii) posição e trajetória”.

(i) <<https://www.youtube.com/watch?v=yBfR2Xq-yGM>>

(ii) <<https://www.youtube.com/watch?v=2LcbXwj0I38>>

(iii) <<https://www.youtube.com/watch?v=mhGZTkJ8Kdw>>

Junto à postagem anterior, a professora deverá incluir a quarta atividade para ser respondida e, em seguida, encaminhada via postagem-retorno.

ATIVIDADE 4 – Experimento 1: atividade de leitura da imagem (maquete da cidade) e experiência prática de conceitos de Cinemática (Aula 1)

A quarta atividade, sob o rótulo de “Experimento 1”, foi pensada para aplicação prática dos conceitos de Cinemática Linear contemplados na SD, em dois momentos avaliativos. O primeiro diz respeito à leitura/compreensão da imagem da cidade (maquete). O segundo busca correlacionar leitura da imagem à leitura compreensiva e prontidão de resposta do conteúdo presente nas quatro questões propostas. O objetivo dessa atividade é que o estudante aplique os conceitos de trajetória, deslocamento, movimento e repouso e exemplifique a aplicação prática do conceito de referencial.

Figura 1 - Imagem da maquete de uma cidade.



Fonte: Autoria própria.

Questões complementares propostas na atividade 4.

- 1) Destacando alguns pontos na maquete da cidade, como você descreveria uma trajetória? _____
- 2) Escreva em poucas palavras, como você descreveria um deslocamento?

- 3) Adote objetos pertencentes à maquete e descreva movimento e repouso (situação de). _____
- 4) Cite pelo menos dois referenciais que você adotaria para indicar um movimento. _____

ATIVIDADE 5 – Unidades de medidas de tempo e espaço (Aula 2)

Seguindo a metodologia do EH, “sala de aula invertida”, na aula 2, a quinta atividade compõe-se pela indicação do material de estudo sobre unidades de medidas de comprimento e tempo e duas atividades complementares para transformação dessas unidades de medidas.

No encaminhamento dessa atividade, a professora poderá postar uma introdução, como, por exemplo: *Olá alunos, nesta atividade vocês terão alguns vídeos para estudos. São vídeos que trazem explicações bem detalhadas das transformações de unidades de medidas de comprimento e de tempo. Após o estudo dos vídeos disponíveis, chegou a hora de testar seus conhecimentos. Acesso o formulário e respostas às questões. Bons estudos!*

Os quatro vídeos sugeridos abordam leitura das medidas e técnicas matemáticas para transformação de medidas de comprimento e tempo: (i) “transformações de medidas de comprimento”, (ii) “leitura das medidas de comprimento”, (iii) medidas de tempo: horas exatas” e (iv) “medidas de tempo”.

- (i) <<https://www.youtube.com/watch?v=bk4j-rwPAY0>>.
- (ii) <<https://www.youtube.com/watch?v=L7Hlyqj3lZg>>.
- (iii) <https://www.youtube.com/watch?v=4dhd_1nbk3w>.
- (iv) <<https://www.youtube.com/watch?v=MYhcYCV2Tgo>>.

Como programado, nessa mesma postagem sugere-se a publicação de duas atividades complementares que se encaminham para a aplicação prática do conhecimento adquirido quanto às unidades de medidas de comprimento e de tempo. O objetivo dessas atividades é estimular o raciocínio lógico, aplicar técnicas matemáticas para a conversão das medidas de comprimento e de tempo, aprimorar a prática de medição de espaço-tempo; motivar e oportunizar, na prática, a aprendizagem do conceito de velocidade.

Atividades Complementares da Aula 2

(I) Primeira atividade complementar: “transformando medidas de tempo e de espaço”.

Sugestão de postagem introdutória: *De acordo com os vídeos-aulas que você assistiu, responda as questões abaixo. Obrigada.*

- 1) Um ônibus percorre um deslocamento de 5 quilômetros até chegar à escola. Quantos metros o ônibus percorre?
Marque apenas uma alternativa.
 - () 5 metros
 - () 50 metros
 - () 50 quilômetros
 - () 500 metros
 - () 5000 metros
- 2) Uma pessoa faz uma trajetória em um tempo de 2 horas. Em quantos segundos essa pessoa faz essa trajetória:
Marque apenas uma alternativa.
 - () 200 segundos
 - () 720 segundos
 - () 7200 segundos
 - () 72 segundos
 - () 270 segundos

(II) Segunda atividade complementar: “atividade prática”

Na introdução da segunda atividade complementar da aula 2, sugere-se a seguinte postagem: *Olá alunos, hoje faremos uma atividade prática.*

Materiais necessários:

- fita métrica
- cronometro (podem usar o próprio celular)
- caderno para anotações.

Em sua casa, procure um espaço grande, podem usar um local como área, terreiro, onde estiver livre de quaisquer objetos que possam atrapalhar a atividade ou machucar vocês no desenvolvimento da atividade.

Meça com a fita métrica o espaço maior que puder, anote em seu caderno a distância que você acabou de medir.

Peça ajuda para seus pais ou familiares para cronometrar o seu movimento. Você deve correr de uma ponta a outro no espaço que você mediu e anotar o tempo que gastou para percorrer essa trajetória.

Faça essa atividade três vezes, sempre medindo uma distância diferente. Não se esqueça de anotar na Tabela em seu caderno a distância e o tempo que você gastou na corrida. No formulário abaixo, você pode ver um modelo de uma tabela para anotações.

Tire fotos de suas anotações e da atividade prática para anexar o arquivo da atividade. Se achar melhor, o uso de vídeo da atividade também será permitido.

Pronto! Agora você só precisa enviar fotos ou vídeos de sua atividade prática.

Tabela A - Anotações da atividade prática: corrida de curta distância.

	<i>Primeira Corrida</i>	<i>Segunda Corrida</i>	<i>Terceira Corrida</i>
<i>Distância em metros (m)</i>			
<i>Tempo em segundos (s)</i>			

Fonte: Autoria própria (2020).

ATIVIDADE 6 – Calculando sua velocidade v_m (Aula 3)

Essa atividade consiste na apresentação do conteúdo sobre velocidade média (v_m), uso de dados quantitativos dos tempos e espaços anotados pelos estudantes nas experiências da corrida de curta distância – segunda atividade complementar da aula 2 – e conversão de medidas de comprimento e tempo.

Na primeira postagem, a professora introduz a atividade com exploração da metodologia EH, “sala de aula invertida”, a partir da seguinte sugestão.

Caro aluno, você sabe o que é velocidade? Nesta aula, vamos assistir alguns vídeos para aprender como calcular a velocidade. Utilizando-se dos dados anotados na sua aula prática, vamos calcular a sua velocidade média.

Desenvolva os cálculos matemáticos com suas anotações e calcule sua velocidade média. Depois de pronta a atividade em seu caderno, enviar fotos como anexo. Bons estudos!

Foram sugeridos dois vídeos: (i) cinemática: velocidade escalar média: teoria e exercícios e (ii) como calcular velocidade média – sem enrolação.

(i) <<https://www.youtube.com/watch?v=RkEnB7Ghy4c>>.

(ii) <<https://www.youtube.com/watch?v=Uh2EL4Z3i8E>>

Nessa atividade não se exige que os estudantes indiquem com precisão a velocidade média obtida pelo cálculo da média dos três tempos e espaços percorridos na atividade das corridas de curta duração. Espera-se somente que seja efetuado o cálculo da v_m obtida em cada corrida.

ATIVIDADE 7 – Velocidade média (v_m) Aula virtual, aula *Mett* (Aula 3)

Na aula via *Google Meet* sugere-se uma revisão dos procedimentos matemáticos para transformações de unidades de medidas de comprimento e de tempo, e reserva-se maior tempo para as discussões e dúvidas sobre o cálculo da velocidade média (v_m). Na introdução dessa aula, o professor pode registrar, por exemplo: “Olá alunos, hoje estaremos fazendo uma aula via *meet*, para resolvermos algumas dúvidas sobre transformações de unidades de tempo e de distância. O *link* da reunião foi postado antecipadamente no mural da turma”.

É, pois, nessa aula que o professor poderá orientar o cálculo da distância média e do tempo médio a partir dos dados anotados em cada corrida, resultando, por fim, no cálculo da v_m alcançada por cada estudante. Todavia, não é exigido o cálculo da v_m final na próxima atividade, por considerar-se que esse aprofundamento teórico deva ser encaminhado no 9º ano do Ensino Fundamental.

ATIVIDADE 8 – Calculando sua velocidade (Aula 3)

Posterior à aula *Mett*, em nova postagem deve ser encaminhada para que seja feita a oitava atividade relativa ao cálculo da velocidade média com base nas medidas de espaços e tempos anotadas por cada estudante na tabela indicada para a experiência das corridas de curta direção. Nessa postagem, o professor poderá assim se expressar: “Olá alunos, agora, fazendo uso das anotações da aula prática, e através das explicações sobre velocidade média na aula *meet*, vocês deverão calcular sua velocidade nas corridas. Feito isso, tire fotos dos cálculos e envie como anexos. Bons estudos”.

2.3.3 Pós-Teste do PE e Prática docente

ATIVIDADE 9 – Conhecimento adquirido em Cinemática Linear (Aula 4)

Para encaminhamento da avaliação sobre o conhecimento adquirido pelos estudantes, a atividade utilizada no pré-pós-teste do PE pode ser uma opção adequada. Como a íntegra dessa atividade já foi apresentada na atividade 2 desse PE, registra-se uma sugestão para a postagem introdutória. *Olá alunos, nessa aula vocês estão recebendo um formulário para responderem. Gostaria muito de contar com a colaboração de todos vocês para responder com suas próprias palavras e de acordo com o que vocês aprenderam até aqui. Bons estudos.*

ATIVIDADE 10 – Pesquisa de opinião/avaliação da prática docente e aplicação da SD-EH (Aula 4)

A atividade de pesquisa de opinião/avaliação da prática docente e de aplicação da SD-EH pode ser utilizada para outros contextos de ensino e disciplinas de curriculares com adoção de metodologias ativas e ferramentas *Web* que viabilizam a exploração da metodologia do EH. Na introdução dessa

atividade, registra-se como sugestão a seguinte postagem: *Olá alunos, nesta aula vocês receberão um formulário com algumas questões. Suas respostas contribuirão para melhoria da prática e ações pedagógicas do professoro que acompanhou vocês nessa sequência de aulas. Por favor, respondam com sinceridade.*

- 1) Com base nas aulas e práticas que você participou até aqui, assinale a alternativa que mais faz relação com a aprendizagem que você adquiriu.
 Pouco
 Razoável
 Muito
- 2) Sobre a clareza e fácil entendimento dos materiais e formulários apresentados, assinale uma das alternativas abaixo.
 Não consegui entender
 Entendi muito pouco
 Consegui entender tudo
- 3) Quanto à didática da professora, assinale a alternativa que melhor identifique com suas ações:
 Nada explicou sobre as aulas e as atividades que deveríamos desenvolver.
 Explicou como seria no início e resolvemos as atividades sozinhos.
 Explicou várias vezes, fez aulas via *meet* e atendeu pelo *watts* sempre que tínhamos alguma dúvida.
- 4) Neste momento de isolamento social, você considera essas aulas importantes para sua aprendizagem?
 Não
 Sim
 Talvez
- 5) Quando às aulas presenciais voltarem ao normal, você gostaria de manter as atividades do *Classroom* como atividades complementares?
 Sim
 Não

3 CONSIDERAÇÕES DO PE E DA COMBINAÇÃO SD-EH

O PE foi elaborado com base na teoria de aprendizagem significativa e desenvolvido com aplicação combinada da Sequência Didática (SD) e Ensino Híbrido (EH) como metodologias ativas de ensino, com o objetivo de promover as competências específicas em Ciências da Natureza e suas respectivas tecnologias e as habilidades essenciais em Física escolar, particularmente em Cinemática Linear, no Ensino Fundamental, Ciclo II.

Nesse PE, a SD foi planejada para ser desenvolvida com a aplicação de recursos tecnológicos que favorecem a exploração da metodologia do ensino híbrido (EH), tendo como objetivo promover o desenvolvimento de habilidades específicas para o aluno identificar e aplicar conceitos básicos da Mecânica Newtoniana no seu cotidiano.

Com a exploração de metodologias de ensino combinadas (*methodology blended*) pressupõe-se que os recursos tecnológicos juntos às metodologias SD e EH podem se tornar potentes ferramentas no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem na Educação Básica.

Na sua criação/organização, a SD conta com aulas virtuais – recursos tecnológicos e metodologia EH –, cada aula com tempo predeterminado, definição de objetivos específicos, habilidades esperadas e materiais de apoio. A organização da SD permite, além da pré-pós-testagem do PE, a análise quantitativa e qualitativamente dos resultados alcançados na prática docente.

Mediante os resultados favoráveis à aplicação do PE na prática docente, acredita-se que as atividades programadas na SD podem ser utilizadas com sucesso para outros grupos de estudantes do Ensino Fundamental, Ciclo II, particularmente no 6º ano. Porém não se descarta a possibilidade de sua aplicação como estratégia introdutória no ensino de conteúdos de Cinemática Linear, comumente, contemplados em planejamentos da disciplina de Ciências da Natureza para o último ano do Ensino Fundamental, Ciclo II.

REFERÊNCIAS

AL-LÈS, Guida. As competências básicas: uma ponte entre o conhecimento e a vida. In: BARBA, Carme; CAPELLA, Sebastià (Org.). **Computadores em sala de aula: métodos e usos**. Tradução de Alexandre Salvaterra. Porto Alegre, RS: Penso, 2012, p. 49-76.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa, Portugal: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BACICH, Lilian. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 3, n. 1, p. 100-3, 2015.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.) **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre, RS: Penso, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José A. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: CC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2**, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília, DF: CNE/CP, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Secretaria Executiva. **Resolução CNE/SE nº 4**, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM) Brasília, DF: Brasília, DF: CNE/CP, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 3**, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: CNE/CP, 2018b.

CHRISTENSEN, Clayton, M.; HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**, 2013. Traduzido pela Fundação Lemann e Instituto Península. Disponível em: <<https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

CONCHETI, Andreza Fernanda. **A pluralidade da relação entre a física e a matemática em um curso inicial de licenciatura em física**. Dissertação (Mestrado em Ciências, Modalidade Física). Faculdade de Educação, Instituto de Física da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP: USP, 2015.

DIOGO, Rodrigo Claudino; GOBARA, Shirley Takeco. Sociedade, educação e ensino de física no Brasil: do Brasil Colônia ao fim da Era Vargas. In: **Anais**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução Maria Cristina Gularte Monteiro; revisão técnica: Adolfo Tanzi Neto, Lilian Bacich. Porto Alegre, RS: Penso, 2015.

JARAMILLO, Julián Alberto Giraldo **Enseñanza-Aprendizaje bajo un enfoque constructivista de la cinemática lineal en su representación gráfica: ensayo en el grado x de la Institución Educativa Félix Henao Botero**. Magister (Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Facultad de Ciencias, Escuela de Física. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia, 2012.

KÖHNLEIN, Janete Francisca Klein; PEDUZZI, Sônia Silveira. Um estudo a respeito das concepções alternativas sobre calor e temperatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 3, p. 84-96, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2013.

MONCADA, Jorge Alberto Ramírez. **Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de la cinemática utilizando herramientas tecnológicas como instrumentos de mediación**. Magister (Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 2015.

MORAN, José Manuel. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre, RS: Penso, 2015, p. 27-45.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofélia Elisa Torres (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: Uepg/Proex, 2015a. p. 15-33. (Mídias Contemporâneas, V. II).

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizaje significativo crítico. **Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación**, n. 6, p. 83-102, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciência**: a teoria da aprendizagem significativa. 2. ed. Porto Alegre, RS: Instituto de Física da Ufrgs, 2016.

PESSOA, Ana Cláudia Gonçalves. **Glossário CEALE**. Termos de alfabetização leitura e escrita para educadores: sequência didática. 2019. Disponível em: <<http://ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/sequencia-didatica>>. Acesso em: 12 set. 2020.

RICARDO, Élio C; FREIRE, Janaína C.A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-66, 2007.

SAPUNARU, Raquel Anna; COSTA, Raphael Rolim. Breves impressões sobre Feynman e Halliday em torno da cinemática. **Revista discente da UNIABEU**, v. 5, n. 9, 2017.

STAKER, Heather; HORN, Michael B. Classifying K–12 Blended Learning. In: **Innosight Institute**, 2012. Disponível em: <<https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2020.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**. Dossiê: Educação a Distância, n. 4, p. 79-97, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.