

ENSINO DE FÍSICA E O USO DAS TECNOLOGIAS: DESAFIOS DE UMA PRÁTICA METODOLÓGICA

LEONILDA NASCIMENTO SILVA¹, MARIA SÔNIA SILVA OLIVEIRA VELOSO²

¹ Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. leonilda30silva@gmail.com

² Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. soniaufr@gmail.com

RESUMO

O ensino de Física prende-se, no geral, aos conceitos teóricos e assim, em muitas vezes, causa o esquecimento da construção do saber investigativo e o estudo de caso. Dessa maneira, é fácil encontrarmos estudantes que consideram a Ciência “chata”, desinteressante e sem valor, o que se aplica integralmente ao caso específico da física. Nesse contexto, normalmente, essa prática de ensino é marcada pelo foco nos aspectos formais e matemáticos, dificultando que o aluno desenvolva um verdadeiro raciocínio físico acerca do problema abordado. Diante da problemática, usou-se uma estratégia didática de investigação e competição voltada para a motivação e curiosidade. Com a utilização dos aparatos tecnológicos educacionais, é possível adquirir uma relevância inestimável para o ensino nesta geração. Nesse contexto, as plataformas virtuais de aprendizagens vieram para inserir-se, definitivamente, como prática metodológica necessária para o profissional da educação básica, pois é uma ferramenta que possibilita, acompanhar a evolução do processo de ensino. Dessa maneira, as aulas através dessas ferramentas passam a ser um novo espaço de otimização da aprendizagem. E, assim, ainda promovem uma prática metodológica diferenciada que permite ao professor, compartilhar seus conhecimentos e não apenas ensinar, como se era de costume. Esses aparatos tecnológicos favoreceram aos discentes a interação, obtiveram êxito ao realizar as atividades propostas no ambiente e alguns conseguiram relacionar os conceitos abordados no cotidiano com os propostos nos livros didáticos, essa conexão ocorreu mediante o uso do jogo do labirinto. Ao utilizar os recursos tecnológicos disponíveis nos ambientes virtuais de aprendizagem, proporciona-se aos alunos uma perspectiva mais concreta dos conteúdos a serem abordados em um ambiente presencial e, ao mesmo tempo que o docente compartilha seu conhecimento, concretizando assim um ambiente de aprendizagem em que não apenas se ensina, mas também se compartilha.

Palavras-chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem; Ensino de Física; Prática Metodológica.

TEACHING PHYSICS AND THE USE OF TECHNOLOGIES: CHALLENGES OF A METHODOLOGICAL PRACTICE

ABSTRACT

Physics teaching is, in general, related to theoretical concepts, and thus often causes the forgetfulness of the construction of investigative knowledge and case study. In this way, it is easy to find students who consider Science “boring”, uninteresting and worthless, which fully applies to the specific case of physics. In this context, normally, this teaching practice is marked by the focus on formal and mathematical aspects, making it difficult for the student to develop a true physical reasoning about the problem addressed. Faced with the problem, a didactic strategy of investigation and competition was used, focused on motivation and curiosity. With the use of educational technological devices, it is possible to acquire an invaluable relevance for teaching in this generation. In this context, the virtual learning platforms came to be inserted, definitely as a necessary methodological practice for the basic education professional, as it is a tool that makes it possible to monitor the evolution of the teaching process. In this way, classes using these tools become a new space for learning optimization. And so, they still promote a different methodological practice that allowed the teacher to share his knowledge and not just teach, as was usual. These technological devices favored the students' interaction, were successful in carrying out the activities proposed in the environment and some managed to relate the concepts addressed in daily life with those proposed in textbooks, this connection occurred through the use of the maze game. By using the technological resources available in virtual learning environments, students are provided with a more concrete perspective of the contents to be approached in a classroom environment and at the same time that the teacher shares his knowledge, thus realizing a learning environment where, it is only taught, but also shared.

Keywords: Virtual Learning Environment; Physics Teaching; Methodological Practice.

1 INTRODUÇÃO

O ensino mecânico com a aprendizagem livresca centrada no professor como sujeito principal do processo vem sofrendo duras críticas ao longo dos anos. A predominância das aulas expositivas, com abordagem predominantemente tecnicista e mecânica, que visam antes da formação humana crítica a produção de mão de obra preparada para assumir o mercado de trabalho, não atende mais às demandas da sociedade atual.

A sociedade, em seu contexto evolutivo, requer uma escola que fuja do engessamento educacional, que prepare o aluno para a vida, que dê significados aos conteúdos escolares permitindo aos estudantes o pleno desenvolvimento das suas habilidades e competências e que, dessa forma, possam analisar suas decisões como cidadão fundamentado em conhecimento científico, reflexivo e crítico e que, assim, direcione sua vida da forma que desejar, não como lhe é imposta.

Nesse contexto, buscou-se uma proposta de prática metodológica direcionada aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, que promove a interação de plataformas virtuais e suas ferramentas oportunizando em um único ambiente virtual, atividades de caráter

investigativo e, ao mesmo tempo, que permita uma reflexão sobre o potencial dessa abordagem para o desenvolvimento da aprendizagem.

E, com isso, viabilizar a percepção de possíveis respostas tais como: o ensino mediado por plataformas virtuais pode ser uma abordagem didática que desperta a motivação e o interesse dos alunos para os conteúdos da disciplina? E esse recurso pode contribuir para a efetiva compreensão dos seus conceitos básicos, uma vez que as atividades propostas oportunizam a compreensão e o relacionamento dessa área do conhecimento ao cotidiano dos educandos (ODY; LONGO, 2018).

2 APRENDENDO OS CONCEITOS BÁSICOS DE FÍSICA COM O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

O ensino de Física está ligado diretamente aos fenômenos naturais, sendo assim, sua base epistemológica envolve compreensões da realidade e a relação entre o conhecimento comum e o conhecimento científico envolvendo o método científico e a concepção do que é ciência (AMARAL, 1997). O docente precisa, portanto, ter clareza dos objetivos educacionais e simplificar a compreensão de seus conceitos com o uso de modelagens e protótipos.

Enquanto disciplina, a Física deve ir além da memorização de fórmulas e resolução de problemas. Nessa fase escolar, em que a Física está sendo introduzida aos estudantes como conteúdo didático e apresentada como ciência, se o processo não for bem-sucedido, poderá provocar no aluno aversão e até bloqueios relativos a essa disciplina. A compreensão dos conceitos fundamentais relacionados a cada conteúdo didático é essencial para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem no decorrer da vida estudantil para que o estudante perceba a importância da Física na interpretação dos fenômenos naturais e, consequentemente, a influência dela em suas ações e decisões cotidianas.

A Cinemática é a parte da Física que procura descrever e explicar os movimentos sem se interessar nas causas geradoras. Ela define o movimento do corpo através de três grandezas: espaço percorrido, intervalo de tempo e velocidade, como evidenciam Tipler e Mosca (2010).

Nessa perspectiva, a sala virtual foi idealizada para apresentar os conceitos básicos de Cinemática fugindo da abordagem tradicional baseada na simples leitura e na memorização de conceitos e da clássica lista de exercícios.

2.1 Plataforma moodle e suas ferramentas contribuindo para o ensino de cinemática

No ensino tradicional, a memorização e a reprodução do conteúdo são geralmente consideradas como etapa final do processo de aprendizagem, desconsiderando se o aluno compreendeu o seu significado e se é capaz de aplicá-lo em situações distintas daquela que lhe foi apresentada ou em outras do seu próprio cotidiano. Portanto, não se considera que a memorização não é necessária na aprendizagem, mas que ela não deva ser adotada como a última etapa. O trabalho pedagógico baseado somente no conteúdo do livro didático não possibilita ao professor explorar todo o potencial do conteúdo.

Procurando contribuir para essa realidade, foi criada uma sala virtual pensando em explorar o aluno em todo o seu potencial cognitivo, usando suas habilidades naturais para alcançar as competências educacionais relativas ao ensino de ciências por meio de associações verbais e imagens visuais, conforme Paivio (1986). Cada aluno tem um potencial e aprende de modo diferente. Por isso, foram inseridas, na sala virtual, ferramentas que trabalhassem os diversos sentidos humanos, ampliando as oportunidades de aprendizagem do conteúdo para além da leitura e interpretação textual, mas também com imagens dinâmicas e atividades lúdicas. Os recursos escolhidos para compor a sala de aula virtual foram: vídeo, questionário, simulador e fórum, os quais serão descritos a seguir.

Segundo Morán (1995, p. 29), “a linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas [...] com um papel de mediação primordial no mundo”. Nesse contexto, o vídeo está intrinsecamente ligado ao lazer, podendo levar o aluno a uma expectativa de relaxamento frente ao conteúdo didático. Esse estado de relaxamento pode favorecer o trabalho do professor por permitir que esse alcance o aluno como pessoa. Tal recurso explora o sentido da visão do aluno possibilitando a análise do movimento dos objetos assim que ocorre, sem a necessidade de levá-lo a um estado de imaginação, que, na maioria das vezes, acaba sendo equivocada. Devido a essas possibilidades de aprendizagem, o uso de mídias audiovisuais foi um dos recursos escolhidos para compor a sala virtual. O vídeo foi usado como organizador prévio, conforme os princípios de Ausubel (1980), com duração de aproximadamente 3 minutos. Trouxe o conteúdo introdutório de uma forma objetiva e diferenciada. Está disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=B9_zaTSyaxI. Conforme apresenta a figura 01.

Figura 1- Video produzido



Fonte: Autoria própria, 2018.

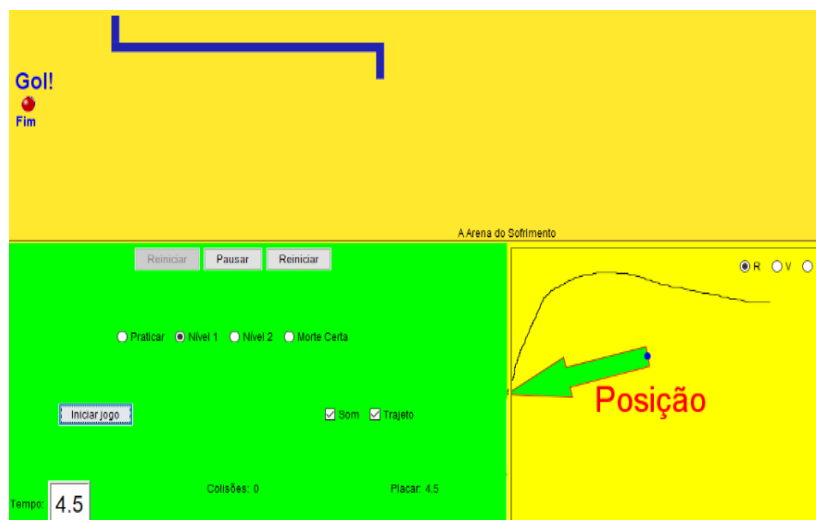
O questionário é uma atividade que possibilita ao pesquisador obter informações diretamente dos participantes da pesquisa. Sendo este um recurso presente na plataforma com a possibilidade de se produzirem e ajustarem avaliações de múltipla escolha, de verdadeiro ou falso e de correspondência, bem como de outros tipos de perguntas. Nesse contexto, essa ferramenta foi utilizada como atividade formativa, tendo sido estruturado um questionário contendo cinco perguntas mistas.

O fórum, por sua vez, é um recurso que permite que usuários realizem debates assíncronos, podendo ser de um único tema ou de vários tópicos com temas distintos. Pode ser um debate por grupos ou geral. Essa atividade tem muitas utilidades, tais como: espaço social, ambiente de aprendizagem, iniciar ou continuar um debate, guia de ajuda e comunicação compartilhada. No contexto desta pesquisa, esse recurso foi utilizado no diagnóstico final do processo.

O simulador é outro recurso oferecido pela plataforma e que possibilita a inserção de jogos. Para esta pesquisa, o jogo escolhido foi o simulador virtual. A (Figura 1) apresenta esse recurso com três níveis de dificuldades que aborda conceitos fundamentais de Cinemática, como posição, referencial, velocidade *etc.* Para jogar, além da capacidade motora, o aluno deve ter domínio dos conceitos fundamentais de Cinemática e, assim, propor situações de análise, interpretação dos resultados, criar estratégias de resolução das situações problemas apresentados e readequar nova estratégia se necessário em busca de seu objetivo, qual seja,

vencer. Dessa forma, espera-se que o aluno saia da situação de espectador e passe a ser o agente o seu processo de captação de significados dos conceitos.

Figura 1 – Interface do simulador



Fonte: Plataforma PHET, 2018.

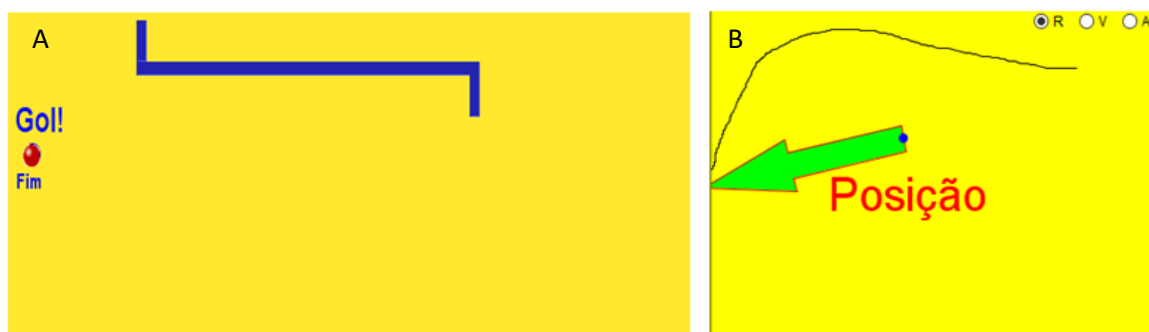
Ponto material, referencial e trajetória são conceitos inerentes ao estudo da Cinemática. A (Figura 1) é a imagem do Nível 1 desse simulador e oportuniza ao aluno explorar esses conceitos fundamentais por meio de óticas distintas. No simulador, o ponto material é a bola vermelha que descreverá uma trajetória ao passar pelo labirinto (linha azul), essa trajetória mudará conforme a manipulação estipulada pelo aluno para alcançar o referencial que é o gol (bola azul).

No estudo da Cinemática, as causas do movimento não são relevantes; portanto, nesse processo, a rotação da bola é desconsiderada no simulador assim como a resistência do ar. Somente o movimento de translação realizado pelo ponto material será levado em consideração nas análises, pois delimitamos o movimento de translação somente do centro de massa e consideramos um objeto cujas dimensões são desprezíveis (TIPLER; MOSCA, 2010).

Outro item importante na observação do movimento de um objeto, é o referencial ou sistema de referência, sendo que para averiguar o movimento é preciso fixar onde o observador ficará situado (NUSSENZVEIG, 2002). Considerando o sistema de referências, a figura 2 destaca dois pontos distintos, possíveis de observação no nível 1 do simulador: a arena de sofrimento (Figura 2A) e a seta de controle (Figura 2B), em que o movimento

realizado pelo ponto material tem o mesmo objetivo final, ou seja, alcançar o referencial. No entanto, pode-se oferecer mais de uma situação de análise da trajetória.

Figura 2 – Interface dos pontos de análise da trajetória

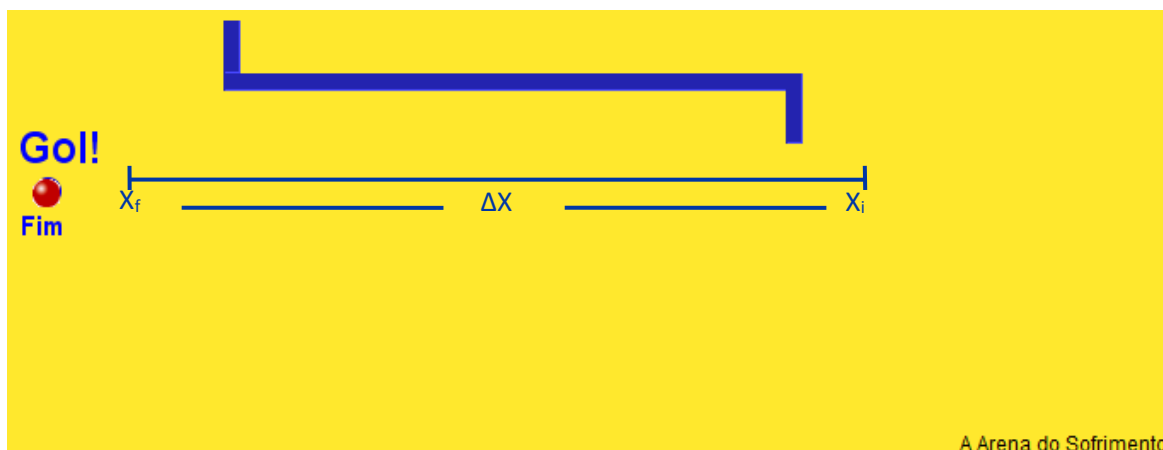


Fonte: Plataforma PHET, 2018.

As ferramentas disponíveis na Plataforma Phet podem auxiliar na compreensão dos conceitos, pois possibilita ao aluno explorar os mais variados movimentos do ponto material (bola vermelha) ao mesmo tempo em que possui conteúdo de estudo disponível para sanar suas dúvidas.

3 DEFINIÇÃO DE MOVIMENTO, REPOUSO E VARIAÇÃO DE DESLOCAMENTO

Movimento e repouso são conceitos relativos no estudo da Cinemática, portanto devem ser bem compreendidos pelos alunos, pois um corpo pode estar em movimento ou em repouso dependendo da perspectiva do observador. Tipler e Mosca (2010) salientam que, para descrever o movimento de uma partícula, precisamos ser capazes de descrever a posição e como essa posição varia conforme realiza o percurso. A Figura 3 representa outra forma como o simulador pode auxiliar na compreensão de como esses conceitos são relativos. A imagem dinâmica do simulador possibilita ao aluno determinar em qual referencial (o labirinto, o Planeta Terra, o gol) vai se apoiar para descrever se o ponto material (bola vermelha) estará em repouso ou movimento em determinado intervalo de tempo.

Figura 3 – Possibilidade de posicionamento do observador.

Fonte: Plataforma PHET, 2018.

A variação do movimento do ponto material (bola vermelha) em relação ao gol é definida como deslocamento. Conforme definem Tipler e Mosca (2010), a distância percorrida por uma partícula é o comprimento do caminho descrito pela sua posição inicial até sua posição final. Assim, distinguir a diferença entre esses dois conceitos favorece ao aluno melhor compreensão da flexibilidade no momento da análise da posição do corpo estudado. Matematicamente, esse deslocamento é representado pela equação 1.

$$\Delta X = X_f - X_i \quad (\text{Equação 1})$$

Onde ΔX é a representação da variação da grandeza deslocamento e corresponde à diferença entre a posição final e a posição inicial em um determinado intervalo de tempo.

O Intervalo de tempo é o tempo gasto no percurso realizado pelo ponto material (bola vermelha) até o referencial (bola azul). **Representada matematicamente pela equação 2.**

$$\Delta t = t_f - t_i \quad (\text{Equação 2})$$

Onde Δt é a representação do intervalo de tempo correspondente à diferença entre o instante final t_f (chegada ao referencial) e o instante inicial t_i (lançamento do ponto material).

O intervalo de tempo gasto na trajetória descrita é registrado no simulador (Figura 4) e pode ser tema de debate entre os alunos que obtiverem resultados distintos ao executar uma mesma trajetória com o ponto material (bola vermelha).

Figura 4 – Interface tempo atingido no movimento executado

Fonte: Plataforma PHET, 2018.

4 DEFINIÇÃO DE VELOCIDADE MÉDIA E ACELERAÇÃO MÉDIA

Dos conceitos da Cinemática, talvez o de velocidade média seja um dos mais comentados, mas isso não quer dizer que seja compreendido por todos. Velocidade média é a relação entre a distância que um móvel percorre e o tempo gasto para transpor esse percurso (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2012). Matematicamente, a velocidade média é representada pela equação 3:

$$V_m = \frac{\Delta X}{\Delta t} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde V_m é a velocidade média, ΔX é a variação da posição e Δt é o intervalo de tempo no qual o movimento é executado.

Se o valor da velocidade varia com o passar do tempo, essa variação determina outra grandeza Física, denominada de aceleração. Por descrição análoga à da velocidade média, caracteriza-se a aceleração média como a razão entre a variação da velocidade pelo intervalo de tempo (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2012).

Matematicamente, a aceleração média é representada pela equação 4.

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (\text{Equação 4})$$

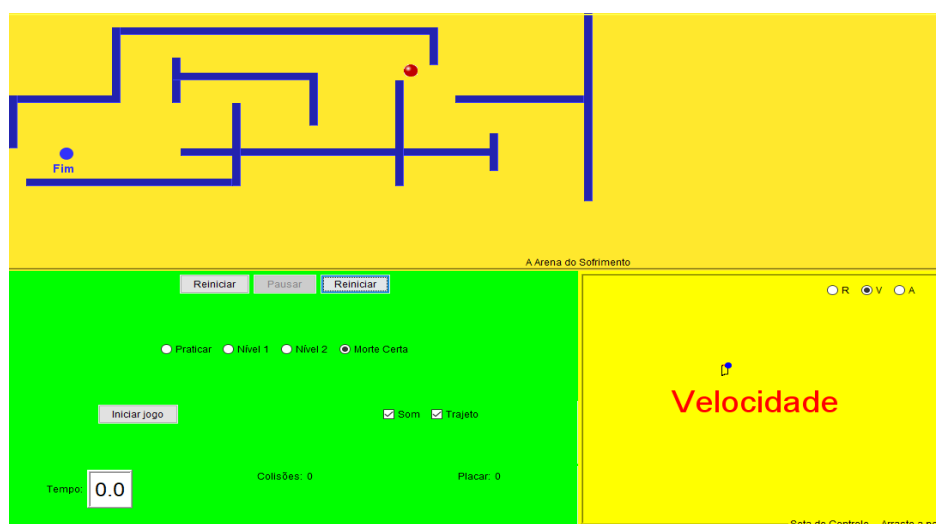
Onde a_m é a aceleração média, ΔV é a variação da velocidade e Δt é a variação do tempo.

A rapidez com que o ponto material se move não revela nada sobre a orientação do movimento, pois nem a distância total nem o tempo total têm uma orientação associada. O

simulador apresenta essa situação em seus três níveis de dificuldade possibilitando ao aluno executar o lançamento do ponto material, ao analisar a influência da velocidade em relação ao tempo gasto. Nessa mesma situação, o aluno pode analisar a perda do controle do ponto material influenciada pela velocidade aplicada, ou pela aceleração alcançada, e propor alternativas para recuperar e/ou manter na trajetória desejada.

O auge dessa etapa do simulador é chamado de Morte Certa, representado na Figura 5. Na fase da Morte Certa, o aluno deve ter controle total de todos os conceitos básicos aprendidos no decorrer dos outros níveis. O aluno deve executar manobras com o ponto material (bola vermelha), conduzindo-o pelo labirinto, alternando o comprimento e a direção da seta, controlando a velocidade e aceleração, evitando que colida com as paredes do labirinto até alcançar o referencial (bola azul).

Figura 5 – Interface da etapa Morte Certa



Fonte: Plataforma PHET, 2018.

Ao se trabalharem os conceitos de Cinemática na sala virtual por meio do lúdico, produziu-se um estímulo para aceitação do processo de aprendizagem por parte do aluno. Com isso, o professor está abrindo caminho para trabalhar os novos conteúdos de forma cada vez mais complexa, levando gradualmente o aluno a perceber que a Física não é apenas uma disciplina escolar chata, mas uma ciência cheia de conhecimentos interessantes e reveladores dos segredos da natureza e que a matemática nela inserida é apenas uma parte do seu processo de compreensão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da problemática contribui para facilitar a captação de significados de conceitos do conteúdo de Cinemática, em que conceitos mais específicos como posição, intervalo de tempo, velocidade e espaço, inclusivo e já previamente estabilizados na estrutura cognitiva do aluno.

Nessa perspectiva, a metodologia auxiliou o aluno a separar as características essenciais ou regularidade do conteúdo desenvolvido, passando a representá-lo por símbolos, até que, com o passar do tempo, os significados dos conceitos deixassem de ser individualizados de seus subsunçores e se tornassem um subsunçor modificado pelas novas ideias e informações que foram assimiladas pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas.

Isso significa que o aluno já possuía algumas ideias prévias sobre Cinemática, como, por exemplo, partindo dessas ideias prévias, que serviram de ancoradouros ao conceito geral de Movimento e, com o passar do tempo e desenrolar das atividades didáticas, essas mesmas ideias foram se modificando, ganhando um significado mais estável, rico e talvez se mantenham armazenadas por muito mais tempo e sirvam de base a outros tipos de aprendizagens.

Em todo caso, a proposta de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares, objetos de estudo da Física, com base na aplicação de novas práticas metodológicas, embasado no pensamento ausubeliano e apoiados pela utilização de recursos tecnológico, mostrou-se eficiente na aquisição e assimilação de novos conceitos bem como na ressignificação dos conceitos já sabidos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Ivan A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

GOMES, Érica Cupertino; CASTRO, Wênio da Silva; ROCHA, Alexsandro Silvestre. **O ensino de Física interativo: blog, ferramenta de aprendizagem do século xxi: Ensino, Blog, Tecnologia, Física**. 01. ed. Tocantins: [s.n.], 2018. 15 p. v. 13.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume I mecânica**. Trad. e Rev. Técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

ODY, L.; LONGO, M. Experimentações e práticas investigativas: reflexões sobre o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 438-454, 28 maio 2018.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. **Noções Básicas de Epistemologia e Teorias de Aprendizagem**: como subsídios para a organização de sequência de Ensino – Aprendizagem em Ciências/Física. São Paulo: Livraria da Física, 2016

MORÁN, J.M. **O vídeo na sala de aula**. Comunicação e Educação. v. 2, n. jan.-abr., p. 27-35, 1995

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. v. 1, 4. ed. rev. São Paulo: Edgar Blucher, 2002.

PAIVIO, A. **Mental Representations**. New York: Oxford University Press. 1986.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**.v.1, Rio de Janeiro: LTC, 2010.