

GIFS COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA AULAS DE FÍSICA: INÉRCIA

Fabiola de Araújo Fernandes Cavalcante ¹

RESUMO

Este trabalho trata-se de um relato de experiência, que utiliza um referencial bibliográfico para composição da teoria sobre os objetos virtuais de aprendizagem, classificados como *gifs*, para discutir elementos teóricos-metodológicos da aprendizagem significativa que foram aplicados à produção de *gifs* na sala de aula, considerando a 1ª lei da dinâmica como conhecimento curricular. A aplicação da proposta didática ocorreu na Escola Estadual Jacumaúma (Arez/RN) com estudantes da 1ª série do Ensino Médio, onde foram citadas algumas plataformas e aplicativos utilizados no momento de análise e seleção de *gifs*, bem como na produção e compartilhamento de resultados, utilizando durante o processo as concepções espontâneas dos estudantes para alcançarmos uma aprendizagem significativa. O referencial teórico da proposta se encontra baseado nos princípios pedagógicos da aprendizagem significativa, que toma por referência os estudos de Ausubel (2003) e Moreira (2005), articulados com os conceitos de construção de um objeto de aprendizagem segundo estudos de Braga (2014). A expectativa é que o relato com a descrição para a produção de *gifs*, apresentado neste trabalho, possa incentivar professores de Física à integração de tecnologias digitais em suas aulas, além de reforçar as práticas pedagógicas ao observar que a proposta de atividade ao ser aplicada em sala resultou em maior engajamento entre os alunos na aula, desenvolvendo habilidades relacionadas ao uso das tecnologias digitais, assim como, estimulando os alunos a trabalharem com as suas concepções espontâneas e os conhecimentos prévios para alcançarem a formação de um conhecimento científico consistente, acerca da inércia.

Palavras-chave: Conceitos-âncora, Concepções espontâneas, Leis de Newton, Objetos de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho os *gifs* serão utilizados como objetos de aprendizagem, em uma proposta de atividade coletiva com os alunos e alunas da 1ª série do Ensino Médio para composição da teoria sobre os objetos virtuais de aprendizagem, classificados como *gifs*,

¹ Graduada no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, fabianandesrk@gmail.com.

Artigo resultado do trabalho de conclusão de curso da Especialização em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN

assim como, para discutir elementos teóricos-metodológicos da aprendizagem significativa que foram aplicados à produção de gifs na sala de aula, considerando a 1ª lei de Newton, a inércia, como conhecimento curricular.

Este relato de experiência associado a aplicação da proposta didática ocorreu na Escola Estadual Jacumaúma, localizada no centro da cidade de Arez, no litoral do Rio Grande do Norte no ano de 2023. Nesse ano, contava com 457 alunos matriculados e 19 docentes e, 5 turmas da primeira série, sendo duas do turno matutino, duas no vespertino e uma no noturno. A atividade proposta nesse trabalho foi aplicada em uma turma da primeira série do matutino, com 34 estudantes. A escola oferta o Ensino Médio regular e o integral, possui 8 salas de aula, um laboratório de Física e Matemática, um laboratório de Química e Biologia, uma biblioteca, uma sala de multimídias e um laboratório de informática. Em que a sala de aula e o laboratório de informática foram os espaços utilizados na aplicação da proposta de atividade.

Os *gifs* podem ser considerados objetos de aprendizagem, e são fornecidos por intermédio de alguns aplicativos e sites, assim como por editores de fotos e vídeos. Inicialmente, eles podem ser originados de filmes, séries, jogos e vídeos presentes em redes sociais, como *Whatsapp* e *Instagram*, assim como na plataforma, *GIPHY*. Esses objetos podem ser de código aberto ou possuir direitos autorais. Assim, torna-se fundamental para o professor, identificar se há impedimentos relacionados ao seu uso.

É de conhecimento geral a presença e uso de um dos formatos de imagem digital nas redes sociais, os *gifs* (arquivos com extensão *.gif*), os quais permitem a junção de várias cenas, montadas em sequência que fornecem movimentação à imagem, e mesmo não possuindo som conseguem transmitir a ideia que está associada ao exemplo.

Nos últimos tempos o seu uso tem se tornado mais frequente e por conta da fácil edição muitos usuários da internet utilizam os *gifs* para expressarem-se e até mesmo para introduzir informações na rede. Consequentemente, analisando o emprego desse formato de imagem em várias áreas é normal a associação com a educação também.

No ensino de Física, por exemplo, nos deparamos com algumas dificuldades e desafios, como a aprendizagem mecânica dos alunos no ensino médio, a visão puramente matemática da Física, os conceitos compreendidos parecem não ter relação com a natureza que habitamos, com as relações sociais e culturais, além disso, sobre o princípio da inércia, geralmente é atribuído um sentido simplista ao conceito nos livros didáticos, apenas fortalecendo conceitos cientificamente inadequados adquiridos previamente.

Por isso, neste trabalho buscaremos demonstrar desde a seleção de *gifs* como a sua aplicação em sala de aula, para corroborar com uma aprendizagem significativa, buscando trabalhar com os alunos as suas concepções espontâneas e os conhecimentos prévios, contribuindo para que os novos conceitos consigam desconstruir a mecanização existente, alcançando assim a formação de um conhecimento científico consistente, auxiliando-os na compreensão do conteúdo, reforçando a relação entre ciência, sociedade e tecnologia.

Para a produção dos *gifs* é possível utilizar os já disponíveis na rede, a sugestão é o acesso à plataforma GIPHY, a qual possui uma ferramenta de busca rebuscada, sempre atualizada de acordo com os feedbacks dos usuários. A língua materna da plataforma é o inglês e o método de tradução é a ferramenta de tradução automática do Google, já os *gifs* têm o direito reservado, pois não são facilmente baixados. Ela pode ser acessada através de computadores e tem disponível também na forma de aplicativos para celular. A plataforma Tenor, também possui uma organização bem semelhante.

Por tratar-se de uma plataforma, foi desenvolvida para permitir interações, de maneira que alguns conteúdos podem ser manipulados pelo usuário, como o processo de criação e upload dos *gifs*. Outra opção é utilizar o site Flexclip, disponível na rede para criação de vídeos e *gifs*. No caso do uso de aparelhos celulares, outro método que pode ser utilizado para a produção de *gifs* são os aplicativos disponíveis para smartphones *Android* e *iOS*. Para *Android* a sugestão é o *Criador de GIF, Editor de GIF*, já para *iOS* temos o *GIF MAKER – Criador de GIF*. Ambos gratuitos com opções de compra no *app*. Existem outros aplicativos os quais podem ser utilizados no processo, levando em consideração a escolha do(a) professor(a) de acordo com planejamento realizado.

A incorporação do conteúdo por parte dos alunos, de forma abrupta é uma realidade presente no ensino de Física e muitas vezes essa estratégia é utilizada para a compreensão de um conteúdo onde os conhecimentos prévios, também chamados de conceitos âncoras (AUSUBEL, 1968), não estão presentes. Porém na 1ª série do Ensino Médio, os alunos deparam-se com conceitos como: movimento; repouso; aceleração; inércia e força, em que muitos têm conceitos-âncoras e concepções espontâneas relacionadas a essas grandezas, o que nos leva a utilização desses conhecimentos presentes na estrutura cognitiva para facilitar a conexão com o novo conhecimento, científico.

Partimos do pressuposto que a integração de *gifs* ao ensino e aprendizagem, na Física, possa, paulatinamente, contribuir para que a aprendizagem significativa seja

efetivada, e para isso acontecer, o novo conhecimento deve ser ofertado de maneira organizada, com uma estrutura lógica. Os *gifs* terão esse intuito, de criar como objeto de aprendizagem (BRAGA, 2014), uma ponte entre os conhecimentos prévios e o conhecimento científico.

Considera-se que esse processo se inicia na identificação das concepções espontâneas sobre dinâmica, utilizadas na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel (1968; 2003) e Moreira (2005), e prossegue buscando consolidar o conhecimento científico até a apropriação dos principais conceitos atrelados no estudo da dinâmica.

A expectativa é que o relato com a descrição para a produção de *gifs*, apresentado nesse trabalho, possa incentivar professores de Física à integração de tecnologias digitais em suas aulas, além de reforçar as práticas pedagógicas ao observar que a proposta de atividade ao ser aplicada em sala resultou em uma maior motivação por parte dos alunos a participarem das aulas de Física.

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência, que utiliza um referencial bibliográfico para composição de teoria sobre os objetos virtuais de aprendizagem, classificados como *gifs*. Segundo Sousa, Oliveira e Alves (2021, p. 65), a pesquisa bibliográfica “baseia-se no estudo da teoria já publicada, assim é fundamental que o pesquisador se aproprie no domínio da leitura do conhecimento e sistematizar todo o material que está sendo analisado”.

As fontes primárias foram tomadas dos estudos de Ausubel (1968; 2003) e de Moreira (2005), os quais discutem os conceitos que fundamentam a corrente pedagógica da aprendizagem significativa. Para a caracterização dos *gifs*, seguiu-se os estudos de Braga (2014), na área de ciências da computação, os quais apresentam a estrutura tecnológica dos objetos de aprendizagem e contribuem para uma caracterização pedagógico-tecnológica dos objetos digitais.

As fontes secundárias foram selecionadas a partir da produção acadêmica publicada em periódicos sobre os tópicos principais que estruturam este artigo. A estrutura do referencial teórico contemplou os seguintes assuntos: i) as concepções espontâneas no ensino de Física; ii) Aprendizagem significativa como abordagem para o ensino-aprendizagem de dinâmica; e, iii) os *gifs* como objetos articuladores da aprendizagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentará três tópicos, inicialmente tratando sobre as concepções espontâneas no ensino de Física segundo Peduzzi (2001), também sobre a aprendizagem significativa segundo Moreira (2005) e Ausubel (1968; 2003), finalizando com os gifs como objeto de aprendizagem e as características necessárias para transformá-los em OA, segundo Braga (2014).

I. AS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS NO ENSINO DE FÍSICA

As concepções espontâneas aparecem de maneira natural na tentativa de dar justificativas às atividades cotidianas, ou seja, surgem de maneira intuitiva para os alunos. Para Peduzzi (2001), alguns pontos podem ser analisados sobre essas concepções:

- a) são encontradas em um grande número de estudantes, de qualquer nível de escolaridade, inclusive universitário;
- b) cobrem uma vasta gama de conteúdos e têm amplo poder explicativo;
- c) diferem das ideias expressas através dos conceitos, leis e teorias que os alunos têm que aprender;
- d) são muito difíceis de ser mudadas e resistem ao ensino de conceitos que conflitam com elas;
- e) interferem no aprendizado da Física, sendo responsáveis, em parte, pelas dificuldades que os alunos encontram em disciplinas dessa matéria, acarretando um baixo rendimento quando comparado com disciplinas de outras áreas;
- f) apresentam semelhanças com esquemas de pensamento encontrados na evolução de teorias físicas (na Mecânica: física aristotélica, física do ímpetus, por exemplo), fornecendo uma forte evidência de que os erros dos alunos não são simplesmente indícios de ignorância (PEDUZZI, 2001, p. 53-54).

Dessa maneira, fica evidente que as concepções espontâneas são persistentes, pois conseguem permanecer mesmo após muitos anos de instrução, são generalizadas já que são compartilhadas por pessoas de várias culturas e níveis educacionais, tendo uma leve semelhança com os conhecimentos informais adquiridos durante a vida. E todos esses fatores, quando não são previstos nos planejamentos, apenas diminuem a possibilidade de obter um conhecimento científico.

Analisando essa interação com o ensino de Física é notório a presença de diversas concepções espontâneas, principalmente na área de dinâmica, como Zyberstajn (1983) afirmou que alunos do 2º grau (atual Ensino Médio) e mesmo estudantes universitários, tendem a associar uma força com a velocidade de um objeto e não com a sua aceleração. Assim, a aplicação de recursos tecnológicos associados aos métodos pedagógicos, constituindo um objeto de aprendizagem, podem aflorar conhecimentos prévios, os quais vão ser utilizados para alicerçar a aprendizagem significativa.

II. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Frequentemente, o ensino de Física é marcado pela existência da aprendizagem mecânica, em que o aluno memoriza fórmulas e conceitos para aplicá-los em exercícios de fixação. Desse modo, o aluno não estabelece uma interação com o conteúdo e vê os conceitos científicos como algo irrelevante, sem uso e aplicações, focando apenas nas fórmulas matemáticas, trabalhando com a disciplina sempre de forma superficial. Nesse sentido, a aprendizagem significativa ganha vez, pois com ela o conhecimento científico pode ser alcançado, não de maneira aleatória, mas de maneira consciente.

Segundo Moreira (2005), a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Esse tendo grande importância em todo o processo, já que aprendemos a partir do que já sabemos e que, portanto, nosso conhecimento prévio, é a principal variável a influenciar a aquisição significativa de novos conhecimentos.

Aprendizagem significativa deve ser acompanhada de três fatores: a apresentação de uma ideia inédita de forma bem definida e estruturada; a presença de ideias na estrutura cognitiva que estabeleça uma conexão com a nova ideia; a determinação de aprender e relacionar a nova ideia a já existente. Os conceitos subsunçores ou conceitos âncora são esses conhecimentos prévios, os quais o aprendente deve interligar e relacionar com os que já estão presentes na estrutura cognitiva, tendo um papel transformador. Cada aprendente realizará essa ação de uma forma específica, por isso podemos classificar tudo como um processo idiossincrático (TAVARES, 2004), o qual depende do empenho do aluno para acontecer, da sua proatividade.

Porém existem momentos em que o aluno não possui ainda conceitos âncora, nesse caso é importante a criação de organizadores prévios (AUSUBEL, 2003), eles funcionam como conectores entre o que o aluno já sabe e o que ele pretende saber (TAVARES, 2004) e os objetos de aprendizagem podem também estabelecer essa ligação, já que são ferramentas que auxiliam no processo da construção do conhecimento.

Dinâmica é a área da física responsável por estudar uma parcela do movimento, pois enfatiza as suas causas, dessa forma, as leis da dinâmica, também conhecidas como as leis de Newton tem o papel de explicar vários dos fenômenos presentes em nosso cotidiano e natureza, como os conceitos de força, trabalho de uma força e energia mecânica.

Alguns questionamentos básicos devem ser realizados aos alunos de forma prévia, para identificarmos alguns conceitos subsunçores, como a existência da associação entre

a massa de um corpo e sua quantidade de movimento, a relação entre força e a variação de velocidade e, o comportamento de todo corpo massivo de permanecer em movimento uniforme ou em repouso sem a ação de nenhuma força externa. Essas análises são comuns para grande parte dos alunos que já abordaram os conceitos presentes na área da cinemática em sala de aula.

Dessa forma, esses conceitos vinculados as relações proporcionais entre duas grandezas e aos *gifs* sendo empregados com uma proposta pedagógica, são responsáveis pelo avanço da aprendizagem a significativa. Pois, o processo de análise e produção dos *gifs* é um procedimento que exige envolvimento por parte do aluno, o estimulando a fortalecer os vínculos com o conteúdo, facilitando a ligação entre o conceito âncora e o conceito científico.

III. OS *GIFS* COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Para se tornarem objetos de aprendizagem (OA) é importante que os *gifs* tenham uma função tecnológica e pedagógica bem definida, pois esses objetos são aqueles que podem interferir diretamente na aprendizagem (BRAGA, 2014). E essa interferência deve estar presente desde a escolha ou produção dos *gifs*, até a aplicação do material em sala de aula, assim como o seu compartilhamento, caso o(a) professor(a) e a turma optem por realizar uma culminância, compartilhando os resultados obtidos nas próprias redes sociais ou a da escola.

Para isso, torna-se necessário conhecer a contextualização e caracterizar o OA desde o início do planejamento (BRAGA, 2015). Identificando o tipo de OA, o problema pedagógico que o cerca, os objetivos pedagógicos que devem ser atingidos, a área de conhecimento e disciplina principal que compreende a OA, a descrição, o público-alvo e o grau de acessibilidade disponível no objeto. Todos esses pontos devem ser incorporados à caracterização, indicando o planejamento e a sondagem prévia que deve ser realizada na turma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade proposta é composta por cinco etapas: a identificação das concepções espontâneas dos alunos; a apresentação do conceito de inércia; a análise e seleção de *gifs*; a construção dos *gifs* e a análise teórica. Na primeira etapa, realizou-se alguns questionamentos a fim de identificar os conhecimentos prévios e as concepções espontâneas presentes nas falas dos estudantes. O exemplo dado foi o de um lançamento

vertical de uma esfera, desconsiderando a resistência do ar, com alguns exemplos de questionamentos, como: *existe a ação de alguma força quando a bola está subindo? E quando está descendo? Por que a esfera cai? O que faz a esfera se manter em movimento mesmo após sair da mão do lançador?* No decorrer das respostas, algumas das concepções alternativas que apareceram foram: de que se a esfera está se movimentando para cima, então é porque alguma força está atuando nesse sentido; a força é algo presente na esfera; a aceleração da esfera na queda é resultado do aumento da força da esfera.

Na segunda etapa, os conceitos físicos foram abordados em uma aula dialogada através de slides, apresentando o conhecimento formulado e presente na primeira lei de Newton, mostrando para os alunos as suas descrições e aplicações, reforçando que quando a resultante das forças sobre o corpo é nula, a situação de movimento uniforme ou de repouso é preservada no objeto. Importante ressaltar que nessa etapa, para auxiliar no processo da aprendizagem significativa, o conceito deve ser apresentado de forma bem estruturada pelo(a) professor(a). Assim, posteriormente, os *gifs* serão pontes de conexão, uma vez que eles têm a função de demonstrar visualmente as concepções presentes no conhecimento científico abordado pelas leis de Newton.

Inicia então a terceira etapa, o processo de análise e seleção de *gifs* que foi realizado pela plataforma GIPHY. Para essa seleção é necessário que os alunos tenham acesso à internet, celulares e/ou computadores, como uma sala de informática, por exemplo, e sejam separados em grupos. Caso não esteja disponível algumas dessas ferramentas, o(a) professor(a) pode optar por realizar uma análise em conjunto, compartilhando a tela do computador por meio de um projetor, e acessando a plataforma desejada.

Por ser uma plataforma que preza pelos direitos autorais, os *gifs* não podem ser baixados, apenas analisados na própria plataforma, o que não facilita o acesso *offline* e exige o acesso à internet. No processo de seleção, continuamos a análise das concepções espontâneas trazidas pelos alunos, ao visualizar *gifs* que tratam sobre os conceitos básicos da cinemática, como velocidade e aceleração sendo associados diretamente ao conceito da inércia.

Para essa lei a sugestão das palavras-chaves para pesquisa são: *motion, motorcycle, motorcycle motion, inertia, experiment inertia, action and reaction, bike, bike science, acceleration e physics*. A escolha das palavras-chaves é em inglês, seguindo a língua materna da plataforma.

Neste processo, alguns *gifs* serão escolhidos pelos grupos e devem ser reservados em uma pasta de favoritos do navegador de internet, pois servirão como exemplos para a construção de novos. Durante a análise e escolha dos *gifs* que apresentem o conceito de inércia, o(a) professor(a) deve estar mediando, orientando, questionando as escolhas dos *gifs* por parte dos grupos e identificando se realmente eles representam primeira lei de Newton. Finalizado esse processo, podemos iniciar a quarta etapa, da criação.

Primeiro, optando por qual será a plataforma, site ou *app* a ser utilizado. A própria plataforma *GIPHY*, por facilitar o acesso tanto por computador ou para smartphones por meio do aplicativo disponível, foi a plataforma escolhida na aplicação e será a recomendação utilizada neste trabalho. Segundo, deve ser proposto aos alunos o acesso, o qual deve ser realizado com download do aplicativo no aparelho. Em seguida é necessário realizar o *login*, o qual determina a criação de uma conta vinculada a um e-mail preexistente. Os alunos devem cumprir essa etapa. Por conseguinte, conseguirão criar *gifs*, recorrendo a vídeos já disponíveis em seus aparelhos ou de vídeos presentes no *YouTube*, fornecendo apenas o link do vídeo e selecionando o período que deve ser transformado para um arquivo no formato *.gif*.

Salientando que os vídeos que serão selecionados pelos alunos podem ser vídeos que eles já possuam no aparelho, como também eles poderão gravar no período da aula, outros vídeos que se encaixe nos conceitos contemplados em sala, para transformar em arquivo no formato *.gif*. As possibilidades são diversas e cada grupo pode seguir o processo mais acessível.

Ao aplicar essa etapa, selecionamos dois *gifs*, os quais foram construídos por dois grupos, utilizando o site Flexclip e publicados na plataforma *GIPHY* na conta da professora responsável. Estão representados abaixo:

Imagem 1 – *Gif* representando a primeira lei de Newton



Fonte: *GIPHY*. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/fisica-inertia-inercia-OogL87ti2YZ9pve11p>

Este é um *gif* que exemplifica a primeira lei da dinâmica, a inércia, em que um corpo continua em estado de repouso, a menos que forças imprimidas sobre ele o forcem a sair desse estado. A justificativa da criação desse *gif* pelo grupo foi: “*no gif, o homem que está em repouso não foi levado junto com o carro em que estava, já que a força aplicada pelo carro preto não foi direcionada ao homem e sim ao carro prata. Desse jeito, o homem não foi forçado a sair do repouso e se manteve na mesma posição em que estava, porém sem o carro prata, caiu no chão*”.

O segundo *gif* tem um papel bem semelhante ao anterior, também tratando acerca da inércia, porém destacando a continuidade do estado de movimento uniforme do corpo.

Imagem 2 – *Gif* representando a primeira lei de Newton



Fonte: GIPHY. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/fisica-inertia-inercia-YBr6jNawDQMG5DkQ6G>

Este grupo teve dificuldade em formular uma justificativa para a criação desse *gif* e a sua relação com a inércia, demonstrando que os alunos mesmo visualizando o conceito da primeira lei de Newton e aplicando no *gif*, muitas vezes ainda não conseguem passar para a língua escrita as suas interpretações e conhecimentos.

Por fim, optamos por realizar a análise teórica dos *gifs* produzidos pelos alunos, reconhecendo a presença do conceito da inércia no que foi criado pelos grupos, observando as justificativas trazidas por cada grupo. Além de compartilhar com todos da turma os resultados obtidos. Para que, por fim, seja alcançada a avaliação do(a) professor(a), a qual é também um momento de reflexão do que poderia ser aperfeiçoado e corrigido para alcançar os objetivos traçados, aprimorando a metodologia e até mesmo as produções dos *gifs*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os *gifs* têm o potencial de serem articuladores para aprendizagem, aplicados em uma proposta utilizando as perspectivas da aprendizagem significativa de Ausubel (1968; 2003) e Moreira (2005), sendo representados como uma forma de mediar a relação entre

os conceitos âncoras e os conceitos científicos a serem abordados e compreendidos. Explanando os sites e plataformas para identificação de *gifs* já disponíveis na rede, como os aplicativos responsáveis pelo processo de composição de arquivos no formato .gif originais, com a finalidade de aplicação dos *gifs* no processo ensino-aprendizagem como objetos de aprendizagem. A proposta de atividade ao ser aplicada, resultou em maior envolvimento e engajamento entre os alunos na aula, os motivando a participar das atividades orientadas, desenvolvendo habilidades relacionadas ao uso das tecnologias digitais, assim como, ao estimular os alunos a trabalharem com as suas concepções espontâneas e os conhecimentos prévios, eles conseguiram formar um conhecimento científico consistente, acerca da inércia, visto que ao analisar os *gifs* criados pelos grupos grande parte deles conseguiram representar adequadamente o conceito da primeira lei de Newton, enquanto nas justificativas, ainda observamos uma certa dificuldade de representar o conceito da inércia presentes nos *gifs* na forma escrita.

REFERÊNCIAS

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

AUSUBEL, D. P. Educational Psychology: A Cognitive Mew. **Holt Rinehart and Winston**, New York, 1968.

ALVES-MAZZOTTI, A. J., & GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: **Pioneira**, 1998.

BRAGA, J. C., & MENESES, L. Introdução aos Objetos de Aprendizagem. In: **Juliana Cristina Braga**. (Org.). Objetos de Aprendizagem Volume I - Introdução e Fundamentos. 1ed. Santo André: Editora da UFABC, 2014, v., p. 19-.

BRAGA, J. C. Objetos de aprendizagem: metodologia de desenvolvimento / **Juliana Cristina Braga**. Volume II - Santo André : Editora da UFABC, 2015.

GIPHY. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/fisica-inertia-inercia-QogL87ti2YZ9pye1Ip>. Acesso em: 27 out. 2024.

GIPHY. Disponível em: <https://giphy.com/gifs/fisica-inertia-inercia-YBr6jNawDQMG5DkQ6G>. Acesso em: 27 out. 2024.

LABURÚ, C. E., & CARVALHO, A. M. P. (1993). Noções de aceleração em adolescentes: uma classificação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1-4, p. 61-73.

LUPINACCI, Ludmila. As apropriações do GIF animado: aspectos culturais, expressivos e afetivos dos usos de uma tecnologia defasada. Porto Alegre: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2016.

MONTEIRO, M. M., & MARTINS, A. F. P. (2015). História da ciência na sala de aula: Uma sequência didática sobre o conceito de inércia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 37, 4501-1.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica/Aprendizaje significativo crítico. Porto Alegre: **Instituto de Física/Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2005. 47p.

NARDI, R., & GATTI, S.R.T. (2004–a). Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. In.:De la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza. **Editores de la Universidad Pedagógica Nacional de Colômbia**, Bogotá, p. 115-142, 2004.

PEDUZZI, L. O. Q., & PEDUZZI, S. S. O conceito intuitivo de força no movimento e as duas primeiras leis de Newton. **Caderno catarinense de Ensino de Física**, v. 2, n. 1, p. 6-15, 1985a.

PEDUZZI, S. S., & PIETROCOLA, M. Concepções alternativas em Mecânica. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: **Ed. da UFSC**, p. 53-75, 2001.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Conceitos (João Pessoa)**, João Pessoa-PB, v. 10, p. 55-60, 2004.

ZYLBERSZTAJN, A. Concepções espontâneas em física: exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n.2, p. 3-16, 1983.