

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

WASLEY WAGNER GONÇALVES

**A UTILIZAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO DE DENSIDADE NA PERSPECTIVA
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**São João Del Rei/ MG
2019**

WASLEY WAGNER GONÇALVES

**UTILIZAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO DE DENSIDADE NA PERSPECTIVA
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

Trabalho Final de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de
Especialização em Mídias na
Educação, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título
de Especialista em Mídias na
Educação.

Área de Concentração: Educação
Orientador: Prof. Eduardo Henrique
Matos Lima

Aprovado em 30 de março de 2019.

Dr. Eduardo Henrique Matos Lima
Orientador

Me. Marina Paula da Cunha Oliveira
Membro Convidado

**São João Del Rei/ MG
2019**

Dedico este trabalho a minha filha amada, Ana Alice.

♪ “ A minha escola não tem personagem
A minha escola tem gente de verdade” ♪

Vamos fazer um filme – Renato Russo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha amada filha Ana Alice por alegrar todos os momentos de minha jornada e tornar esse trabalho prazeroso.

Agradeço aos meus amados Pai e Mãe pelo amor incondicional.

Agradeço as minhas irmãs Lislely e Thaís pelo apoio de sempre.

Agradeço a minha companheira de todas as horas Cristina.

Agradeço aos meus sobrinhos Miguel e Manuela pelos.

Agradeço a minha amiga Mônica pela lealdade e ajuda.

Agradeço a minha tutora Hasla Pacheco por tanta dedicação.

Agradeço ao meu orientador Eduardo Henrique Matos Lima por contribuir tanto para esse trabalho.

Agradeço aos meus inúmeros alunos da EJA que tanto me ensinaram nesses 19 anos de docência.

Agradeço a Fundação de Ensino de Contagem e a Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais.

Agradeço aos funcionários do Polo Sabará, na figura da Coordenadora Alessandra.

Agradeço a a professora Marina Paula da Cunha Oliveira, pelas contribuições e participação na banca de apresentação.

Por fim, agradeço ao Núcleo de Educação a Distância da Universidade Federal de São João Del-Rei pela oportunidade de aprendizado.

Gonçalves W.W. A utilização de um Objeto de Aprendizagem em uma Sequência Didática para o ensino do conceito de densidade na perspectiva na Educação de Jovens e Adultos (EJA)

RESUMO

Esta pesquisa teve como principal objetivo o desenvolvimento de um produto educativo que qualifique uma proposta de formação continuada para professores de ciências da natureza que atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio e para utilização de um Objeto de Aprendizagem (OA) em uma Sequência Didática (SD) para o ensino do conceito de densidade. A SD relatada neste trabalho envolveu a utilização de um OA, PhET, fundamentado em simulações interativas, que incentivaram a investigação científica de forma a conectar o mundo micro e invisível ao mundo real. Nesta SD específica, pretendeu-se explorar os conceitos de densidade e flutuação associados a temas ambientes que interessem à EJA no Ensino Médio. Tratou-se de uma SD que, ao promover uma investigação experimental simulada que utiliza a PhET e outras mídias, ajusta-se à formação docente em trabalho. O objetivo da presente pesquisa foi verificar potencialidades de um OA, o PhET, como mediador de uma sequência didática na aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Sequência didática (SD), Produto educativo, formação docente, Objeto de aprendizagem (OA).

ABSTRACT

This research had as main objective the development of an educational product that qualifies a proposal of continuous formation for teachers of natural sciences that work in the Education of Young and Adults (EJA) of the High School for the use of a Learning Object (OA) in a Didactic Sequence (SD) for teaching the concept of density. The SD reported in this work involved the use of an OA, PhET, based on interactive simulations, that encouraged scientific investigation in order to connect the micro and invisible world to the real world. In this specific SD it was intended to explore the concepts of density and buoyancy associated with environmental themes that are of interest to the EJA in High School. It was a SD that, in promoting a simulated experimental research using PhET and other media, adjusts teacher training in work. The objective of the present research was to verify the potentialities of an OA, the PhET, as mediator of a didactic sequence in student learning.

Keywords: Didactic sequence (SD), Educational product, teacher training, Learning object (OA).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Esquema de triangulação em uma SD com a utilização de um OA como mediador de um conhecimento.....	13
FIGURA 02 – Esquema do planejamento da SD por etapas.	19
FIGURA 03 – Tela inicial do OA Phet.	23
FIGURA 04 – Observação das massas, volumes e densidades dos diferentes materiais.....	26
FIGURA 05 – Experimento com massas iguais dos diferentes materiais	27
FIGURA 06 – Experimento com volumes iguais dos diferentes materiais.	27
FIGURA 07 – Experimento com densidades iguais dos diferentes materiais.	28
FIGURA 08 – Experimento desafio para a determinação da densidade dos materiais.	29

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tabela de características pedagógicas e técnicas de um OA.....	15
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Gráficos do total de acessos à internet no Brasil 2017.....	05
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CETIC - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CGI – Comitê Gestor de Internet

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

EJA – Educação de Jovens e Adultos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

NIC – Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

OA – Objeto de aprendizagem

PNAD – Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio

SD – Sequência Didática

TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC – Tecnologias Informação e Comunicação

TMSF – Tecnologias Móveis e Sem Fio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO 2 – OBJETIVOS	04
CAPÍTULO 3 – JUSTIFICATIVA	05
CAPÍTULO 4 – REFERENCIAIS TEÓRICOS	09
CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA	17
CAPÍTULO 6 – PRODUTO EDUCACIONAL: A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO UM MATERIAL DIDÁTICO FORMADOR E FACILITADOR DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	22
CAPÍTULO 7– CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
APÊNDICE – PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA	35

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

“O professor é, naturalmente, um artista, mas ser um artista não significa que ele ou ela possa fazer o perfil e dar forma aos estudantes. O que faz o educador no ensino é capacitar os alunos para se tornarem eles mesmos.”- Paulo Freire

Durante a história da educação brasileira, foi negado de forma velada à população mais pobre do campo e das regiões periféricas dos grandes centros urbanos, incluindo os filhos dos trabalhadores, o direito ao acesso à educação. A educação de jovens e adultos nasce da necessidade de uma educação com caráter social popular (Freire, 1992, p. 16) e, que de uma vez por todas, dizime o discurso das classes dominantes que impõe ao adulto analfabeto a alcunha de pessoa “incompetente, marginal, culturalmente inferior” (Fávaro, 2004).

Para garantir a universalização da educação sem limitações, direito garantido pela Constituição Federal de 1998, que prepare as pessoas tanto para exercer sua cidadania quanto para aprimorar sua qualificação no trabalho, houve um incentivo à Educação de Jovens e Adultos (EJA). A EJA é uma modalidade de ensino que visa oportunizar o acesso à educação para jovens e adultos que, por algum motivo, não concluíram o ensino fundamental ou médio.

Os alunos da EJA trazem consigo uma rica cultura adquirida durante a vida. Essa heterogeneidade de conhecimentos traz ao professor a necessidade de aproximar o conhecimento cotidiano desses jovens e adultos ao conhecimento escolar. Abarche (2001) diz que:

A educação de jovens e adultos requer do educador conhecimentos específicos no que diz respeito ao conteúdo, metodologia, avaliação, atendimento, entre outros, para trabalhar com essa clientela heterogênea e tão diversificada culturalmente (ARBACHE, 2001, p. 19).

O professor da EJA depara-se com um novo desafio que se soma a todas as peculiaridades já existentes nessa modalidade de ensino, o processo de juvenilização dos alunos, ou seja, uma educação composta cada vez mais por jovens do que adultos (Brunel, 2004). Esse processo implica em alunos jovens cujo cotidiano está intimamente ligado ao acesso à internet através de computadores, *smartphones* e *tablets*. Uma pesquisa divulgada na Agência Brasil (2016) aponta que 83% dos jovens pesquisados acessam o celular como fonte de informação em

detrimento do computador. A utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) para o acesso às diversas mídias está presente no cotidiano das pessoas, implicando em uma reflexão educacional sobre o trabalho docente e sobre sua inserção nas escolas, que parecem estar alheias aos novos desafios contemporâneos, frente a essas tecnologias.

Não é possível pensar que apenas a utilização de pequenas apresentações e exibições de vídeo em projetores, softwares de edição de textos e planilhas seja exemplo de inclusão da escola e seus alunos às novas tecnologias. Diante da sociedade contemporânea, cada vez mais conectada, principalmente a *smartphones* e *tablets* que possibilitam um acesso móvel e, portanto, diversificam as possibilidades do uso da internet e suas mídias, tais iniciativas ficam aquém da real utilização dessas novas tecnologias no aprendizado efetivo.

Para o professor Marc Prensky (2001), estamos diante de um dos maiores dilemas da educação no mundo, em que o professor é um imigrante digital tentando se adaptar a essa nova linguagem e os alunos são nativos digitais completamente adaptados a ela. Prensky (2001) mostra-se preocupado com esse dilema ao dizer que:

(...) Isso é muito grave, porque o maior problema que enfrenta a educação hoje é que os nossos professores Imigrantes Digitais, que falam uma ultrapassada língua (ou da era pré-digital), estão lutando para ensinar uma população que fala uma linguagem inteiramente nova. (PRENSKY, 2001, p. 2, tradução do autor).

Reconhecendo-se as potencialidades das TDICs, das mídias e dos Objetos de Aprendizagem (OA) e a relevância social de sua utilização, além da valorização dos conhecimentos cotidianos dos alunos da EJA, percebemos a necessidade e importância da formação docente para a melhoria dos processos e saberes do trabalho docente.

Gatti (2010) ressalta a importância da ampliação do olhar social sobre a formação docente ao afirmar que:

A formação de professores não pode ser pensada a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização – **ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil.** (GATTI, 2010, p.1375, grifo meu)

Sendo assim, nossa vida cotidiana está devidamente atrelada ao uso das novas tecnologias móveis e nos deparamos com a situação histórica da educação

brasileira em que os professores que atuam na EJA estão carentes de formação para o trabalho docente. Os processos e saberes deste trabalho na EJA possuem algumas limitações e somente a formação profissional dos professores poderá conduzi-los aos atos de reflexão e mudança (Gonçalves, 2017), tais como: refletir sobre um currículo que atenda às necessidades dos alunos; recriar espaços de aprendizagem diferenciados; repensar em processos de ensino e aprendizagem para jovens e adultos que reconheçam os conhecimentos do discente; aproximar os conhecimentos do cotidiano dos conhecimentos escolares; e, principalmente, mediar esses saberes utilizando-se das TDICs (Andelieri e Adó, 2013), investigando suas potencialidades e limitações de uso. Para Anderlieri e Adó (p.245,2013) “Os recursos multimídia criam um encantamento no meio educacional, fomentando os estímulos visuais e favorecendo a aprendizagem.”.

Uma relevante TDICs como recurso educacional são os OA, uma vez que podem ser diversificados em vários formatos e linguagens, digitais ou não, que tem como objetivo facilitar, mediar ou qualificar os processos de ensino e aprendizagem. Segundo Willey (2001), existem várias discussões sobre o conceito de OA, porém, tal conceito permanece vago. Adotaremos, então, o conceito de OA digitais aplicados em contextos educacionais, descritos por Braga (2015) como:

Os Objetos de Aprendizagem podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet para serem reutilizados para o ensino. (BRAGA, p. 13, 2015)

Dentro dessa perspectiva da necessidade de formação dos professores que atuam na EJA e que se formam com materiais didáticos existentes (Tardif, 2014), será apresentado um produto educacional como uma proposta de utilização de um OA que possibilite um diálogo entre o docente e o discente jovem e adulto. O produto educacional apresentado Sequência Didática (SD), que terá como objetivo exemplificar a organização e o desenvolvimento de uma proposta de trabalho docente em torno de um determinado tema, utilizando o OA como mediador da aprendizagem (Dolz, Noverraz e Schneuwly, 2004).

CAPÍTULO 2 – OBJETIVOS

“Os que decidem pela transformação da realidade da mesma forma precisam organizar suas táticas em coerência com sua estratégia, quer dizer, com seu sonho possível ou sua utopia” – Paulo Freire

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é analisar as potencialidades e limitações da utilização de um Objeto de Aprendizagem (OA) em uma Sequência Didática (SD) para o ensino do conceito de densidade, com emprego das TDICs para o acesso às diversas mídias nas aulas de ciências da educação básica, na perspectiva de uma formação docente na Educação de Jovens e Adultos (EJA)

2.2 Objetivos Específicos

Para responder a questão proposta como objetivo geral desta pesquisa, alguns objetivos específicos devem ser alcançados:

- Desenvolver uma SD que propicie aos professores uma reflexão sobre as diversas possibilidades do uso das variadas mídias e OA na sala de aula.
- Investigar quais as potencialidades e dificuldades da utilização de um OA na sala de aula da EJA.
- Investigar e compreender como é a utilização da SD como um produto educacional e como ela pode contribuir com o professor da EJA nos saberes do trabalho docente.

CAPÍTULO 3 – JUSTIFICATIVA

“Quanto mais analisamos as relações educador-educandos, na escola, em qualquer de seus níveis, (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras.”
– Paulo Freire.

A pesquisa nacional de amostras por domicílio (PNAD), realizada em 2014 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e divulgada em 2016, aponta que 54,9% dos domicílios particulares permanentes do Brasil possuem acesso à internet. Outro dado relevante apontado pela pesquisa é que o acesso à internet por meio de *smartphones* e *tablets*, as chamadas tecnologias móveis e sem fio (TMSF), superou o acesso por meio de microcomputadores.

Devemos destacar a pesquisa mais recente, realizada em 2017 pelo Comitê Gestor da Internet (CGI) no Brasil, Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC) e o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC) e divulgada em 2018 que aponta que o número de domicílios com acesso à internet continua aumentando na zona urbana e rural, como demonstrada no gráfico 1, passando de 42 milhões de domicílios.

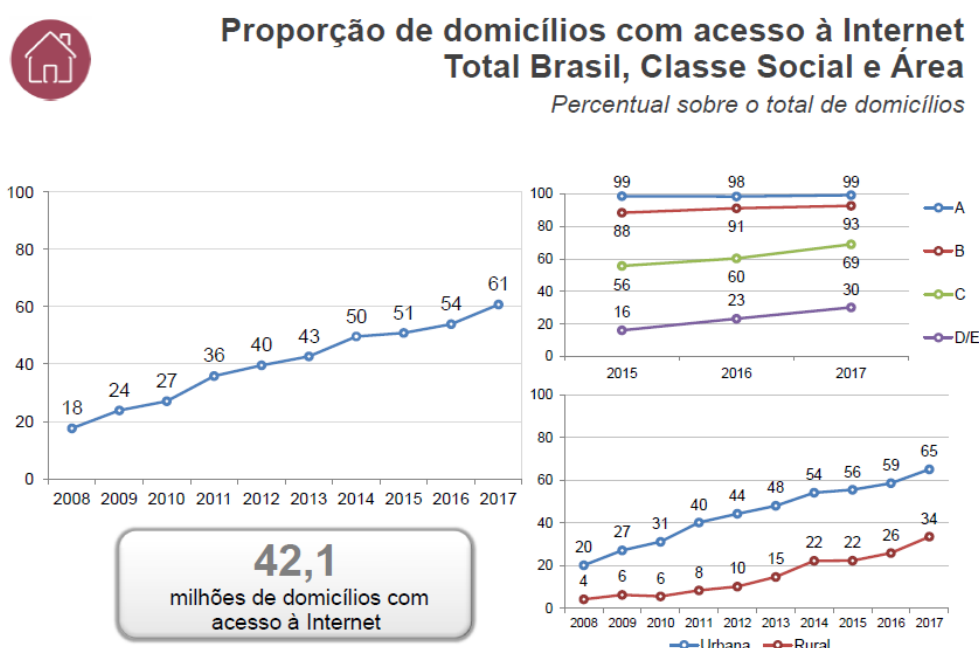


Gráfico 1- Gráfico total de acessos à internet no Brasil 2017 – Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2017_coletiva_de_imprensa.pdf>.

As duas pesquisas demonstram um aumento do acesso móvel à internet, sendo que uma das características da TMSF é a possibilidade do acesso de qualquer localidade, potencializando-se assim uma aprendizagem móvel ou *Mobile Learning*. Segundo Saccol (2011):

“processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distante uns dos outros e também de espaços formais de educação, tais com salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho” (SACCOL *et al.* p. 23,2011).

Diante das novas possibilidades proporcionadas por uma sociedade que está conectada em uma rede de vasto conhecimento e informação, surge um dilema educacional quando se volta o olhar para dentro do muro das escolas: como a escola e os professores estão preparados para utilizar as TDICs para o acesso às diversas mídias dentro de uma perspectiva de aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem? Algumas evidências para responder esse dilema não são nada animadoras. Uma pesquisa sobre o uso de tecnologias de informação e de comunicação nas escolas brasileiras em 2012, realizada pelo Comitê Gestor de Internet (CGI), apontava que apenas 2% dos professores brasileiros usam a tecnologia como suporte em sala de aula.

A escola e os docentes devem acompanhar as transformações da sociedade. As Leis de Diretrizes e Bases (LDB) orientam no artigo 22:

“A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando-lhe a **formação comum indispensável para o exercício da cidadania** e fornecendo-lhes meios para progredir no trabalho em estudos posteriores”. (BRASIL, n.p. 1996).

Em uma sociedade em que as TDICs fazem parte da vida das pessoas, a escola tem o dever social de refletir sobre suas próprias práticas. Alarcão (2001) afirma:

“Uma escola que se assume como instituição educativa que sabe o que quer e para onde vai. Na observação cuidadosa da realidade social, descobre os melhores caminhos para desempenhar a missão que lhe cabe na sociedade. Atenta à comunidade exterior, envolve todos na construção do clima de escola, na definição e na realização do seu projeto, na avaliação de sua qualidade educativa.” (ALARCÃO, 2001, p.26).

A transformação de uma escola não está dissociada da transformação do próprio professor. A escola que se modifica perante as necessidades de sua comunidade estabelece uma nova relação entre o trabalho docente e seus processos e, conseqüentemente, aprimora os saberes docentes. Tardif (2014) diz:

“Ora, se o trabalho modifica o trabalhador e sua identidade, modifica também, sempre com o passar do tempo, o seu “saber trabalhar”. De fato, em toda ocupação, o tempo surge como um fator importante para compreender os saberes dos trabalhadores, na medida em que trabalhar remete a aprender a trabalhar, ou seja, a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho.” (TARDIF, 2014, p.57).

A formação para o trabalho pode auxiliar o professor, um imigrante digital, tendo que ensinar para um aluno nativo digital, no aprimoramento de seus processos de trabalho, sendo, assim, capaz de utilizar, em sala de aula, as TDICs para atender as necessidades e os anseios dos estudantes diante de uma nova configuração de sociedade. Alava (2012) enfatiza a importância das novas tecnologias para aprimorar ideias educacionais consolidadas e aponta que “o aparecimento das tecnologias da informação e da comunicação pode ser a alavanca de inovações pedagógicas a serviço da construção do saber.” (Alava, 2012, p.16).

Ao se pensar no trabalho de um professor da EJA, a sua formação torna-se ainda mais complexa quando adicionada a questão da utilização das TDICs no contexto da sala de aula, pois essa modalidade possui mais especificidades quando comparada ao ensino regular, como: carga horária, currículo, avaliações, riqueza de conhecimento prévio por parte dos alunos, entre outros, sendo que são as ações do professor que podem garantir o sucesso escolar desse jovem ou adulto.

A formação do professor na utilização das TDICs e a reflexão de seus saberes docentes podem ser vistas como releitura da formação inicial, além de favorecerem o diálogo entre o docente e o aluno, que parecem viver em mundos diferentes quando pensamos em tecnologias digitais. Prensky (2005, p.1) afirma que:

Nossos alunos já não são "pequenas versões de nós", como eles podem ter sido no passado. De fato, eles são tão diferentes de nós que não podemos mais usar tanto o nosso conhecimento do século 20 ou a nossa formação como um guia para o que é o melhor para eles educacionalmente. (PRENSKY, 2005, p. 1, tradução do autor).

A nova geração de alunos demanda do professor mudanças na forma de pensar sua relação com a sala de aula e com o próprio saber docente. Há um novo

conflito entre ressignificação dos saberes e os processos de trabalho docente em vigor, que é causado por essa nova relação professor/aluno e estabelecida por essas novas tecnologias digitais (Arruda, 2004).

Repensar a prática docente, os processos de trabalho, os espaços escolares dentro da perspectiva de utilização das TDICs não é uma tarefa fácil para o professor. Não basta somente sua aceitação, é necessário pensar em uma formação ou autoformação por meio de materiais didáticos, como a SD proposta, que propicie ao professor o saber fazer adquirido do cotidiano, ou seja, os saberes experienciais definidos por Tardif (2014, p.38) como saberes que “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser”.

A SD pode ser validada como um saber experiencial, mediados por uma OA digital, na sua aplicação dentro de sala de aula e avaliado pelo docente como um aprimoramento do seu trabalho docente.

A formação docente deve acompanhar a evolução das tecnologias, para isso, tem que ser contínua e aberta, reflexiva para que seja pertinente para sua prática cotidiana. O uso de TDICs, como os OA pode ser inovador dentro de uma formação da prática de ensinar. O professor em sua qualificação deve estabelecer uma relação com as novas tecnologias e seus saberes docentes para que haja uma maneira cada vez mais confortável da utilização das TDICs no contexto da sala de aula, o que contribuirá para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO 4 – REFERENCIAIS TEÓRICOS

"Se consegui enxergar mais longe é porque procurei ver acima dos ombros dos gigantes."

Isaac Newton

A discussão sobre o uso de tecnologia na educação não é tão recente, uma vez que Paulo Freire, na década de 70, já se posicionava sobre o uso das tecnologias e o potencial estímulo que elas causavam nos alunos. Ainda dentro do contexto histórico e social, Freire apontava que as tecnologias eram restritas às camadas sociais mais favorecidas. Nos tempos atuais, existe uma democratização do acesso a essas tecnologias, portanto, elas devem fazer parte da vida da escola e dos professores, principalmente no tocante aos docentes que atuam na EJA, uma vez que boa parte deles repetem suas práticas adquiridas no trabalho docente com alunos do ensino dito regular. Para Freire (1997):

"O desenvolvimento tecnológico deve ser uma das preocupações do projeto revolucionário. Seria simplismo atribuir a responsabilidade por esses desvios à tecnologia em si mesmo. Seria uma outra espécie de irracionalismo, o de conceber a tecnologia como uma entidade demoníaca acima dos seres humanos. Vista criticamente, **a tecnologia não é outra coisa senão a expressão natural do processo criador em que os seres humanos se engajam no momento em que forjam o seu primeiro instrumento com que melhor transformam o mundo**" (FREIRE, 1997, p. 83, grifo do autor).

O desenvolvimento tecnológico chega a todos os setores da sociedade contemporânea e não pode ser diferente com a escola. Pensar a educação e seus processos de trabalho passa diretamente sobre uma reflexão de como as TDICs e as diversas mídias podem ser utilizadas na educação para melhorar as práticas de ensino dos professores e a aprendizagem dos alunos. Para Freire (2001):

"A educação não se reduz à técnica, mas não se faz educação sem ela. Utilizar computadores na educação, em lugar de reduzir, pode expandir a capacidade crítica e criativa de nossos meninos e meninas. Dependendo de quem o usa, a favor de quem e para quê. O homem concreto deve se instrumentar com o recurso da ciência e da tecnologia para melhor lutar pela causa de sua humanização e de sua libertação" (FREIRE, 2001, p. 98).

Estabelecer uma relação diferente entre o conhecimento científico e as questões sociais para o exercício da cidadania no ensino de ciências e a utilização de mídias no ensino é caminhar no sentido de uma alfabetização científica que potencializa uma criticidade do aluno diante das questões do mundo contemporâneo. Cachapuz *et al.* (2005) defende a educação para cidadania, ao dizer que:

“a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos. É o que justifica, argumenta-se, a **ênfase de novas propostas curriculares nos aspectos sociais e pessoais**, uma vez que se trata de ajudar uma grande maioria da população a **tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade**, de modo a permitir-lhes participar na tomada de decisões e, em definitivo, considerar a ciência como parte da cultura do nosso tempo” (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 29, grifo nosso)

Para tentar entender o tamanho do desafio em se discutir a escola da perspectiva do diálogo entre os processos de trabalho, os saberes docentes no uso das TDICs e mídias digitais como os OA, não se pode negar a construção histórica da escola e como as tecnologias educacionais podem contribuir no melhoramento dos processos de ensino e aprendizagem na perspectiva cidadã.

Lévy (1993) afirma que:

“É certo que a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão. Uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos.” (LÉVY, 1993, p. 8-9)

As afirmações de Lévy (1993) sobre vencer o “hábito antropológico milenar”, de como são baseados os processos de trabalho dentro da escola e de Prensky (2001), sobre o fato de o professor ser um imigrante digital, podem, juntas, justificar a dificuldade que os professores, mesmo usando as TDICs na sua vida pessoal, possuem ao não incorporá-las nas diversas ferramentas de ensino e aprendizagem ou, ainda, justificar sua resistência em construir novos modelos de escola. Deve-se considerar que no caso da EJA, cujos discentes são jovens e adultos e cujas TMSF estão intimamente inseridas no seu cotidiano, o professor deve capacitar-se para a incorporação do uso de OA para aproximar o tema a ser ensinado de uma aprendizagem que signifique algo para esse aluno.

Sobre o panorama de mudanças tecnológicas, as implicações de mudança na escola e como o professor reage a essa situação, Arruda (2004) afirma que:

O professor vê-se diante de um sentimento de perplexidade perante o novo, representado pelos recentes avanços tecnológicos, mesmo porque a escola, até então jamais havia deixado de ter o mesmo aspecto que lhe era próprio desde o século XIX: carteiras enfileiradas, um quadro, a mesa do professor, seu papel hierárquico na sala de aula, entre outras características. **É pouco provável que a escola continue a mesma após a implantação de novas tecnologias educacionais em seu interior (...)** (ARRUDA, 2004, p.16, grifo do autor).

O impacto causado pela heterogeneidade da implantação de novas tecnologias educacionais pode ocasionar um desnível e uma desigualdade educacional entre as escolas, uma vez que algumas escolas oferecerão aos alunos e professores condições pedagógicas diferenciadas. A formação dos saberes docentes é diretamente afetada pelo seu local de trabalho, sendo assim, essa desigualdade entre as escolas refletirá diretamente sobre os saberes do professor e, conseqüentemente, sobre o desnível na própria aprendizagem dos alunos (Arruda, 2004).

Prensky (2001) aponta o professor como Imigrante Digital, mas Arruda (2004) discute que a escola que se insere nas novas tecnologias gera dois tipos de professores: os “iniciados” que estão inseridos em escolas que utilizam novas tecnologias e os “não iniciados” nas escolas que não foram inseridas.

Dialogar sobre o que Prensky (2001) e Arruda (2004) apontam acerca dos professores, nos fornece um panorama ainda mais desafiador quando pensamos na TDICs, nas diversas mídias dentro da sala de aula e no trabalho do professor na escola. Os professores “iniciados” são os imigrantes digitais e a maior parte é de professores “não iniciados”. Se Prensky (2001) discute a dificuldade dos professores imigrantes digitais em ensinar aos alunos que são nativos digitais, pode-se esperar que esta dificuldade seja ampliada quando pensamos em professores “não iniciados”.

O desafio do trabalho do professor da EJA, seja “iniciado” ou “não iniciado”, é proporcionar significado ao conhecimento, em um mundo em que existe um dinamismo da informação proporcionado pelas TMSF para o acesso às diversas mídias e suas possibilidades de aprendizagem móvel. A formação do professor

deve-se alinhar com a velocidade das mudanças do mundo contemporâneo, tendo um caráter contínuo. Segundo Gadotti (2008, p. 23):

Em sua essência, ser professor hoje não é nem mais fácil nem mais difícil do que era há algumas décadas atrás. É diferente. Diante da velocidade com que a informação se desloca, envelhece e morre, diante de um mundo em constante mudança, o papel do professor vem mudando, senão na essencial tarefa de educar, pelo menos na tarefa de ensinar, de conduzir a aprendizagem e na sua própria formação que se tornou permanentemente necessária. (GADOTTI, 2008, p. 23).

Expandindo-se a discussão para a necessidade de formação contínua por parte do professor na utilização de tecnologias digitais, Arruda (2013) aponta os desafios destes, ao dizer que:

O trabalho com as tecnologias digitais coloca outros desafios à prática docente: para além da impossibilidade de definir o resultado futuro de uma ação presente, as tecnologias intensificam a transitoriedade das coisas e das ações ao comprimir substancialmente o espaço e o tempo contemporâneos. Mal os professores se apropriam de determinadas tecnologias ou de determinados discursos, outros são criados em velocidade impressionante e criam “sensações” de incompletude, de autoria inacabada da ação pedagógica. (ARRUDA, 2013, p. 277).

É necessária, dentro do novo contexto educacional moldado pela era digital, uma formação docente contínua, que seja capaz de contribuir para os processos e saberes do trabalho e que potencialize a utilização das TDICs na sala de aula. Para isso, a formação deve ser essencialmente bem planejada, selecionando tecnologias que possuam aplicabilidade no contexto da sala de aula e que possibilitem aos docentes a interação entre os pares na construção de saberes docentes. Saberes, esses, que promovam processos de ensino e aprendizagem e que dialoguem com a contemporaneidade. Para Saccol *et al.* (2011):

“se adotarmos uma concepção epistemológica de que o conhecimento é fruto de construção do indivíduo feita em colaboração com professores e colegas, devemos selecionar tecnologias que permitam interação intensiva entre as pessoas, por exemplo, por meio de ambientes virtuais que disponibilizem fóruns, chats, espaços para compartilhamento de projetos, arquivos de interesse comum.” (SACCOL, *et al.*, 2011, p. 31).

Para ampliar a discussão sobre a formação docente, devem ser consideradas as contribuições da teoria de aprendizagem Vygotskiana, uma vez que ela pode auxiliar na compreensão da importância das TDICs e as mídias acessadas, como mediadoras nas relações dos processos de ensino e aprendizagem. Para Vygotsky (2007):

“O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar.” (VYGOTSKY, 2007, p. 56).

É imprescindível, então, pensar em uma formação para professores da EJA que possibilite a discussão entre seus pares sobre as potencialidades da utilização das OA como mediador nos processos de ensino e aprendizagem (Tardif, 2014) para validar um determinado conhecimento, utilizando uma SD, esquematizada na figura 1.

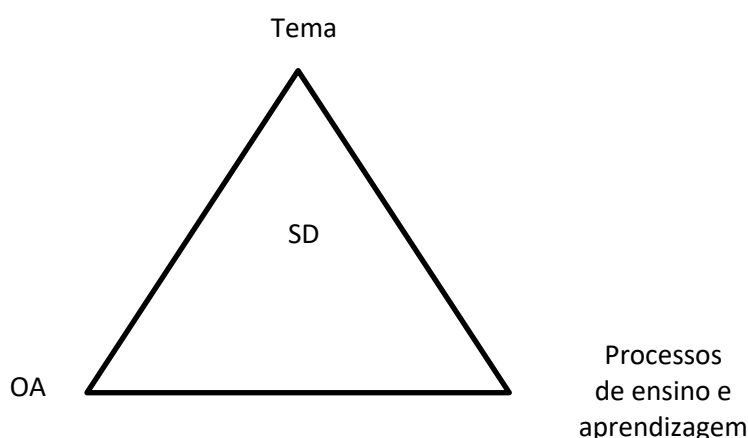


Figura 1- Esquema de triangulação em uma SD com a utilização de um OA como mediador de um conhecimento.

O conceito de o que é um OA está ainda em construção ou indefinido como descrito por Willey (2001), que ainda descreve o conceito referendado pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), apesar de o autor o considerar muito amplo:

“O Objeto de Aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico. Exemplos de ensino com suporte tecnológico incluem sistemas de treinamento baseados no computador, **ambientes de aprendizagem interativa**, sistemas instrucionais auxiliados por computador, sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de ensino, software instrucional e software em geral bem como pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada por tecnologia” (LOM, 2000 *apud* WILEY, 2001, p.4, tradução do autor)

Dessa forma, uma vez que na literatura o conceito de OA parece ainda gerar algumas controvérsias, será considerado como referência o conceito descrito que aponta que um OA é uma entidade digital que pode ser utilizada para mediar algum conhecimento durante os processos de ensino e aprendizagem, mesma consideração feita por Braga (p.13, 2015) em que “Os Objetos de Aprendizagem podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet para serem reutilizados para o ensino”.

Braga (2015) passa ser o grande referencial para abordagem sobre os OA, uma vez que se restringe a recursos digitais que potencialmente interferem na aprendizagem dos alunos.

Existe uma ampla quantidade de recursos digitais (ou mídias digitais) que na literatura podem ser considerados OA. Serão considerados os seguintes recursos digitais aplicados à educação, como descritos por Braga (p.14-21, 2015):

- Imagem.
- Áudio.
- Vídeo.
- Animação.
- Simulação.
- Hipertexto.
- Software.

Para selecionar um OA o professor deve estar atento às suas características técnicas e pedagógicas, bem como a sua adequação ao conteúdo e aos objetivos de seu planejamento (Braga, 2015). Para isso, Braga (p.26, 2015) descreve algumas características pedagógicas e técnicas relevantes de um OA (Tabela 1), destacando que nem todas características estarão presentes em todos, embora quanto maior o número de características em que um OA se enquadra, maior será seu potencial pedagógico e técnico.

A SD parece ser uma alternativa potencial para planejar a utilização de um OA como mediador na construção de conceitos na sala de aula, seja da EJA, seja

no dito ensino regular¹. Um dos principais motivos para tal afirmação é que a SD deve estar alinhavada com os objetivos propostos pelo professor e deve abranger diferentes abordagens e ferramentas para ensinar os alunos (Araújo, 2013). Sendo assim, o OA pode ser a ferramenta de uma SD, uma vez que possui uma gama de possibilidades de utilização dialógica dentro de uma estratégia de ensino, bem como pode potencializar as características da dimensão pedagógicas apontas por Braga (2015) e listadas anteriormente.

Características Pedagógicas dos OA	Características técnicas dos OA
Interatividade	Acessibilidade
Autonomia	Confiabilidade
Cooperação	Portabilidade
Cognição	Facilidade de instalação
Afetividade	Interoperabilidade
	Usabilidade
	Manutibilidade
	Granularidade
	Agregação
	Durabilidade
	Reusabilidade

Tabela 1- Tabela de características pedagógicas e técnicas de um OA – Fonte: (BRAGA, P.26-28, 2015) Objetos de Aprendizagem Volume 1- Acessado em 27 de janeiro de 2019 e Disponível em <pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370>

A proposta de uma pesquisa que entenda o papel das diversas TDICs, entre elas um OA, como mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, planejadas por uma SD e apresentadas em forma de um produto educacional, pode ser uma formação reflexiva para os professores de todas as modalidades de ensino da Educação Básica, mas é uma necessidade prioritária quando pensamos em jovens e adultos em uma sala de aula.

¹ É comum nas escolas diferenciar a EJA de outras modalidades nomeando-as de ensino regular. Essa conceituação parece ser errônea uma vez que a EJA se encontra de forma regularizada na educação brasileira.

Pode-se, ainda, expandir essa discussão ao “repensar os sentidos atribuídos às TDICs dentro e fora da escola, de maneira que elas sejam problematizadas e distribuídas conforme suas características comunicacionais intrínsecas” (ARRUDA, p.276, 2013), para a transformação da escola em um espaço em que o jovem e o adulto apropriem-se do conhecimento, permitindo que estes sejam protagonistas de sua vida.

5- METODOLOGIA

“Socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar. Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender.” – Paulo Freire

A opção metodológica para a investigação educacional sobre as potencialidades e limitações da utilização de uma SD, como um produto educacional e formativo, na utilização de um OA como mediador na construção de conceitos científicos é uma proposta de pesquisa de natureza qualitativa. As pesquisas qualitativas são interpretativas e o foco principal da investigação é a potencialidade de uma sequência didática que utilize TDICs, especificamente OA, para professores da EJA, dentro da própria escola ou espaço de formação, sendo possível uma flexibilidade dos caminhos metodológicos.

O objetivo de uma pesquisa qualitativa é responder as questões que serão investigadas com o olhar do pesquisador voltado para o processo, que geralmente traz ricas contribuições de seus participantes e não apenas o resultado, já que o mesmo pode apresentar-se subjetivo em pesquisas qualitativas (Moreira, 2002). Segundo Bodgan e Biklen (1994), investigações qualitativas geralmente apresentam cinco características, nem sempre sendo tão perceptíveis em todas as pesquisas que são consideradas qualitativas, podendo aparecer uma ou mais das características em uma pesquisa qualitativa. De forma compilada, as cinco características de pesquisas qualitativas apresentadas por Bodgan e Biklen (1994), são:

- 1- Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural. (...)
- 2. A investigação qualitativa é descritiva. (...)**
- 3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. (...)**
- 4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. (...)**
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (...)
(BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50, grifo do autor)

Optou-se, ainda, por uma ampla investigação educacional a partir de uma revisão da literatura, para um melhor delineamento e proposição de uma sequência didática, com na formação de docentes que atuem na EJA. A SD como produto educacional, deverá ser um material que considere a possibilidade de troca dos

saberes experienciais, portanto, uma formação entre os pares. Tal material didático foi elaborado dentro de uma revisão da literatura que contemplou a possibilidade de adaptação coletiva dessa sequência por parte dos docentes de forma multidisciplinar considerando os saberes experienciais dos professores da EJA, uma vez que são escassos os materiais didáticos voltados para essa modalidade de ensino.

Para Tardif (2014):

“do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem certa objetividade [...]”. Dessa forma as certezas que são produzidas no dia-a-dia, subjetivamente, devem ser objetivadas sistematizadas, organizadas, para como diz este autor “[...] se transformarem em um **discurso da experiência capaz de informar ou formar outros docentes** e fornecer uma resposta aos seus problemas [...]” (TARDIF, 2014, p. 52, grifo do autor).

Sendo assim, a primeira etapa e a principal da pesquisa é a revisão da literatura e posteriormente a construção da sequência didática como produto educacional.

As potencialidades e limitações educacionais da SD com emprego das OA para o acesso as diversas mídias nas aulas de ciências da educação básica como formação docente na EJA, serão qualitativamente analisadas a partir de referenciais teóricos, não sendo assim aplicadas diretamente a professores e também não serão aplicadas na sala de aula, devido a um curto tempo para pesquisa.

Será apresentada e detalhada cada etapa de planejamento na elaboração de uma SD e sua importância. Todas as etapas foram de suma importância para que a SD tenha uma clareza no planejamento e em sua execução para que o professor contextualize e compreenda as potencialidades de seu uso. Conforme figura 2, as etapas da SD proposta podem ser descritas:

1- Contextualização da utilização: nesta etapa, devem ser, resumidamente contextualizada a proposta de ensino e a relevância de seu desenvolvimento para uma melhor aprendizagem dos alunos.

2- Objetivos: devem ser apresentados os objetivos educacionais das atividades de ensino e aprendizagem que necessariamente se alinhem com o dinamismo proposto por uma SD.

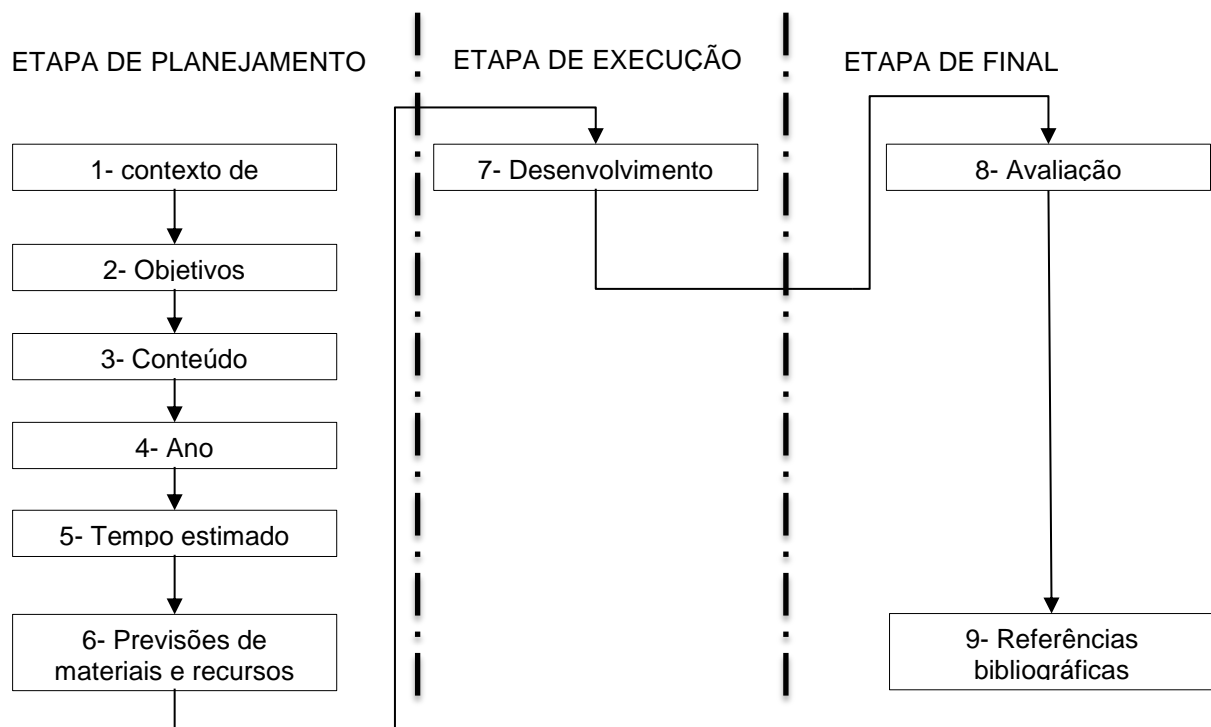


Figura 2- Esquema do planejamento da SD por etapas.

3- Conteúdo: os conteúdos devem ser adequados com todo o planejamento, podendo ser de uma ou mais disciplina ou ainda de áreas de conhecimento diferentes. A SD potencializa a perspectiva de ensinar reflexivamente conteúdos interdisciplinarmente, o que requer o planejamento do professor para dialogar com as outras áreas de ensino que foram propositalmente planejadas.

4- Ano: a série ou ano devem ser definidas pelo professor autor da SD. É possível que se tenha um planejamento genérico que possa ser aplicado em mais de uma série diferente, ou até mesmo em níveis diferentes da Educação Básica.

5- Tempo estimado: é importante estimar o número de aulas para que a SD caiba dentro de seu planejamento macro, porém a principal característica de uma SD é que a mesma apresente atividades de ensino e aprendizagem, reflexivas, discursivas e no caso específico da SD proposta como produto, que seja investigativa. Dentro dessas perspectivas, o tempo planejado pode variar sensivelmente de turma para turma, sendo assim, cabe ao professor planejar o momento dentro de seu planejamento macro em que a SD será desenvolvida.

6- Previsões de materiais e recursos: todos os materiais utilizados devem ser planejados para que a SD possa alcançar os objetivos propostos. No caso específico da SD apresentada, será utilizado um OA que possui uma necessidade mínima de configuração dos dispositivos.

7- Desenvolvimento: o planejamento do desenvolvimento de uma SD é a principal etapa, uma vez que nesse instante são definidas as estratégias, ferramentas e atividades de ensino e aprendizagem que vão convergir para a aprendizagem dos alunos. Para isso, as atividades e ferramentas devem necessariamente levar em conta os saberes dos alunos, para serem propulsores de investigações que os permitam assumir um papel de protagonista em sua própria aprendizagem. A etapa de desenvolvimento deve contemplar atividades que sejam criativas e instigadoras. Dentro dessa perspectiva, a proposta apresentada aponta os OAs como ferramentas mediadoras de grande potencial nesses quesitos.

8- Avaliação: a avaliação em uma SD deve ser processual, uma vez que as etapas de desenvolvimento preveem que as atividades estimulem e engajem os alunos nas atividades e assumam um papel mais ativo nas discussões e na apropriação do conhecimento. Sendo assim, o professor deve criar estratégias para avaliar processualmente as atividades, o que não exclui uma culminância. Pode-se ainda pensar em autoavaliações como um dos componentes desse conjunto avaliativo processual, uma vez que os alunos podem se engajar de uma forma mais ativa no desenvolvimento das atividades. O professor pode avaliar de forma passiva e no fechamento externar aos alunos quais critérios serão avaliados. Na SD, as propostas avaliativas devem ser relatadas, porém, uma SD pode ser flexível no que diz respeito à avaliação planejada, uma vez que depende de todo um processo.

9- Referências Bibliográficas: as referências bibliográficas são de suma importância para que uma SD tenha um caráter de material didático formativo para docentes. As referências trazem as reflexões e contribuições para os saberes do trabalho docente e aprofundam e contextualizam os temas propostos, a elaboração da SD ou ainda as ferramentas utilizadas, como por exemplo, os OA.

As etapas acima resumidas descritivamente serão contextualizadas dentro da proposta de produto elaborado a partir dos referenciais apresentados (Anexo I) no próximo capítulo e serão estruturadas como um manual de utilização, uma vez que serão contextualizadas todas as etapas.

CAPÍTULO 6 – O PRODUTO EDUCACIONAL: A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO UM MATERIAL DIDÁTICO FORMADOR E FACILITADOR DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

“Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” – Paulo Freire

Um produto educacional pode ser um material didático de grande potencialidade formador para um professor em seu trabalho, ou seja, faz parte da construção de seus saberes docentes experienciais, como descrito por Tardif (2014).

Neste capítulo, serão discutidos todos os tópicos que estruturam a SD proposta como produto educacional desse trabalho. O capítulo será como um manual para o professor compreender a SD, seja para reproduzi-la em sala de aula, seja para tê-la como exemplo de abordagem para seu enriquecimento do saber experiencial docente.

Nesta pesquisa, foi proposta uma SD para ser um material com um objetivo de discutir a importância de um OA como uma TDICs com relevância notória para facilitar e inovar a maneira do professor ensinar e do aluno aprender.

A SD apresentada (Anexo I) tem como OA o simulador PhET para o estudo do conceito de densidade (Figura 3). Para a seleção do OA, foram consideradas as características apontadas por Braga (2015) que serão discutidas posteriormente e ainda que:

Para utilizar um objeto de aprendizagem, o professor deve selecionar o tipo de OA que seja adequado para o conteúdo que ele deseja abordar e para os objetivos de aprendizagem que ele deseja alcançar. O objeto tende a complementar o ensino, mas para isso deve estar associado a uma estratégia pedagógica. (BRAGA, p.21, 2015)

Destaca-se que a SD não tem como objetivo ensinar o professor a lecionar, mas sim trazer novas discussões, reflexões e perspectivas de como ensinar ciências dando o protagonismo do ato de aprender aos alunos. No caso desta pesquisa, destaca-se a importância dessa dialógica para ensinar a jovens e adultos com tanta vivência cultural.

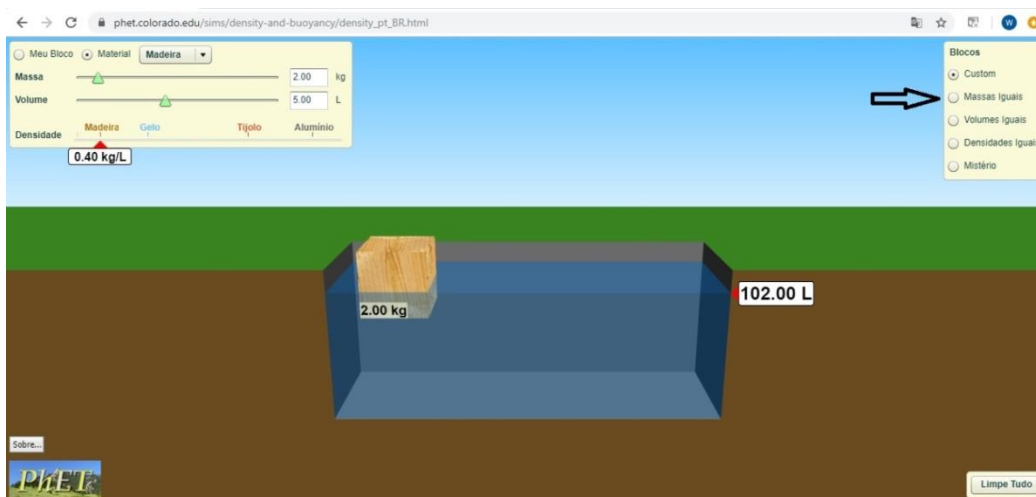


Figura 3 - Tela inicial do OA Phet – Disponível em <https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html>

A SD é um planejamento de uma sequência de etapas para facilitar os processos de ensino e aprendizagem, sendo assim, será descrita abaixo cada etapa da SD e a sua importância no planejamento específico do uso do PhET como OA no ensino do conceito de densidade, apontando as possibilidades de utilização no planejamento do professor. O OA PhET é uma simulação que proporciona que o aluno modifique vários parâmetros. O OA se enquadra no tipo de recurso digital denominado simulação, cuja principal característica descrita por Braga (p.14, 2015) é:

(..) simulação é uma técnica de estudar o comportamento e as reações de determinados sistemas por meio de modelos. As simulações são animações que representam um modelo da natureza e, devido a isso, podem ser muito utilizadas como objetos de aprendizagem. (BRAGA, p.14, 2015)

Destaca-se que uma SD não é um material para ensinar o professor como lecionar, mas para contribuir com um planejamento reflexivo e contribuir como material didático para a formação docente em trabalho no que tange seus saberes experienciais (TARDIF, 2014).

Como foi feito na metodologia, seguindo a organização da SD (Figura 2), podemos destacar para o professor os seguintes aspectos da SD elaborada:

1- Contextualização da utilização: o conceito de Densidade difundido nas escolas apresentado de forma matemática e pouco interativa. Mortimer e Machado (2000) destacam que ensinar apenas pela perspectiva da matemática não permite que o aluno consiga aplicar o conhecimento adquirido em exemplos cotidianos. Ensinar

densidade de forma interativa, utilizando um OA, pode facilitar a discussão entre os alunos, com exemplos concretos de seu cotidiano. O simulador PhET é um OA rico em detalhes visuais que facilitam a interação do aluno com o conhecimento. O professor deve considerar para a elaboração de uma SD a relevância do que vai ser ensinado e definir as ferramentas didáticas utilizadas e contextualizar. O tema ainda possui uma grande potencialidade de aplicação para ensinar ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

2- Objetivos: os objetivos descritos para SD apresentam um objetivo geral focado na aprendizagem do conceito de densidade mediado por um OA e outras mídias. Esse objetivo generaliza o resultado que se espera ser alcançado no desenvolvimento da SD. Os três objetivos específicos facilitam a avaliação dos resultados parciais, uma vez que a SD prevê estratégias de ensino processuais, sendo assim, os objetivos específicos podem estar alinhavados com etapas da SD.

3- Conteúdo: o conteúdo proposto para SD é Densidade. A escolha ocorreu por ser um conceito científico que gera concepções errôneas, principalmente para alunos da EJA, uma vez que o conceito possui geralmente uma aplicação prática cotidiana na idade adulta. O OA ainda possibilita discutir a densidade como a propriedade do material que define a flutuação. Sobre a flutuação dos diferentes materiais pode-se expandir a discussão para abordar os impactos ambientais de materiais que afundam e flutuam em rios e lagos, por exemplo.

4- Ano – As séries em que serão utilizadas a SD, por se tratarem de EJA, podem ser flexíveis, mas é imprescindível que a SD seja adaptada. A SD proposta é estruturada para alunos do Ensino Médio da EJA, para qualquer série.

5- Tempo estimado: a SD possui um tempo estimado de cinco aulas de cinquenta minutos. Por se tratarem de turmas da EJA pressupomos turmas com uma diversidade de conhecimentos e concepções que enriquecem as discussões, o que pode aumentar esse tempo.

6- Previsões de Materiais e Recursos: por se tratar de uma SD que possui um OA digital que prevê configurações mínimas para o perfeito funcionamento do mesmo, o

principal ponto é a disponibilidade dos recursos tecnológicos. A proposta ainda prevê uma perspectiva em que as atividades sejam investigativas com o uso do OA Phet, o que requer um professor capacitado para fomentar as discussões nas atividades propostas para um maior engajamento dos alunos.

7- Desenvolvimento: o desenvolvimento da SD é o momento em que as estratégias de ensino entram em prática para que sejam alcançados os objetivos de aprendizagem. Em uma SD destaca-se a importância de estratégias aula por aula, que será apresentada a seguir:

1ª Aula: deve-se organizar os alunos em grupos pequenos para que todos os componentes possam explorar a simulação do OA PhET. Os grupos devem receber o link e acessar o simulador. O professor necessita argumentar a importância de explorar o simulador e apresentar a problematização a ser respondida:

Qual é a relação entre a massa, volume e densidade dos diferentes materiais? Os materiais possuem a mesma densidade? Qual é a relação entre densidade e flutuação?

A própria problematização guiará os alunos a explorarem de forma efetiva o simulador. Em SD bem planejada não é errado prever resultados. O OA do tipo simulador Phet possui como uma grande vantagem ser bastante intuitivo, o que facilita tais previsões. O OA Phet está bem alinhado com as características descritas por Braga (2015) para um OA do tipo simulador, que diz:

Um OA é tanto mais interativo quanto maior a capacidade de intervenção do aluno no conteúdo ensinado por esse OA. Um OA com alta interatividade possibilita a ação do aluno e o estabelecimento de uma relação de reciprocidade. Ou seja, quanto mais o OA permite que o aluno se aproprie de informações, reflita e seja ativo em seu processo de aprendizagem, mais interativo ele é. (BRAGA, p.22, 2015)

Na primeira aula é prevista a exploração da caixa de diálogo, como indicado nas setas da figura 4, e a observação, por parte do aluno, dos diferentes valores de massa, volume e densidade para os cinco materiais apresentados.

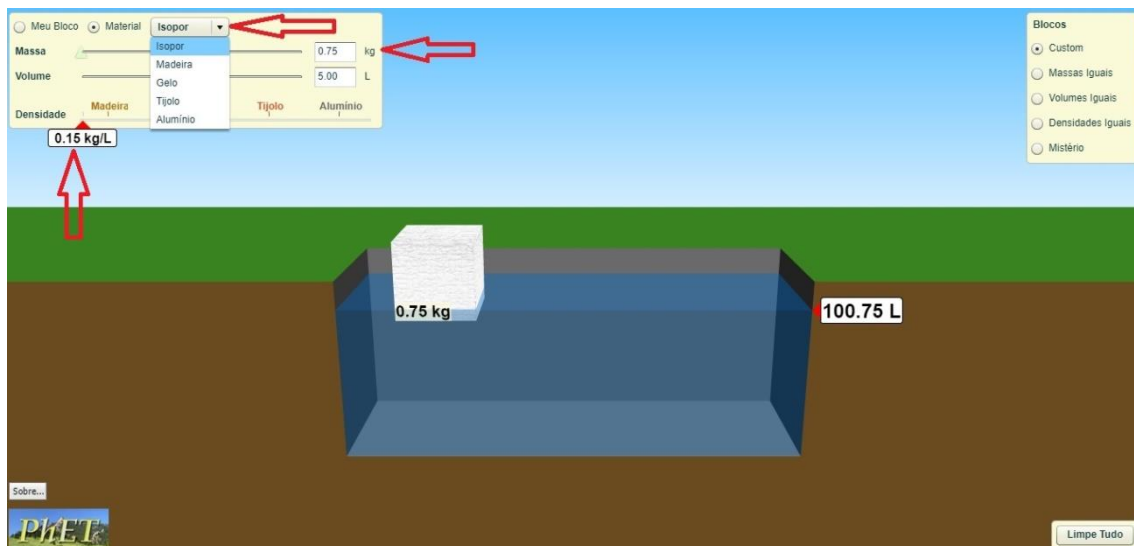


Figura 4: Observação das massas, volumes e densidades dos diferentes materiais – Disponível em <https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html>

O professor deve solicitar aos alunos a construção de tabelas em editor de planilhas para apresentação desses valores e as observações. A elaboração da apresentação de tabelas é uma habilidade importante no estudo de ciências, além de ser uma maneira racional de apresentar os dados. As tabelas deverão ser projetadas no quadro, e espera-se que no campo observações apareça a flutuação ou não dos materiais.

2ª Aula: o professor deve explorar as tabelas e solicitar que os alunos tentem encontrar a relação matemática entre os valores de massa, volume e densidade, fomentando as discussões até que a relação matemática seja estabelecida pelos alunos. A discussão sobre a flutuação deve ser suscitada até que a relação entre a densidade e a flutuação seja estabelecida.

Em um segundo momento, o professor deve solicitar que os alunos modifiquem campo “Blocos” para massas iguais, volumes iguais e densidades iguais. Conforme figuras 5, 6 e 7, é necessário que os alunos elaborem três tabelas em um editor de planilhas, semelhante à tabela da primeira aula, com os dados de massa, volume, densidade e observações.

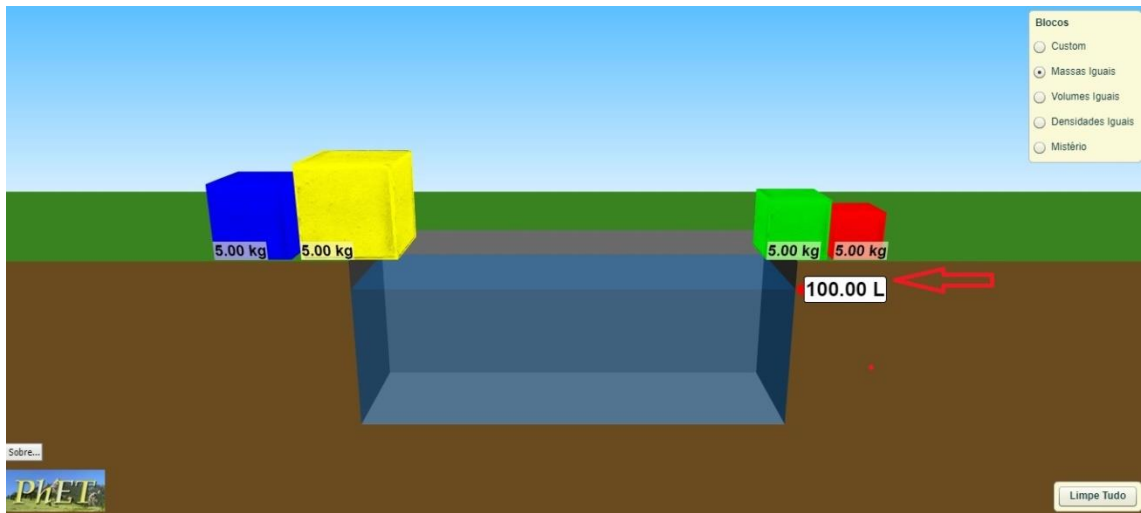


Figura 5: Experimento com massas iguais dos diferentes materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

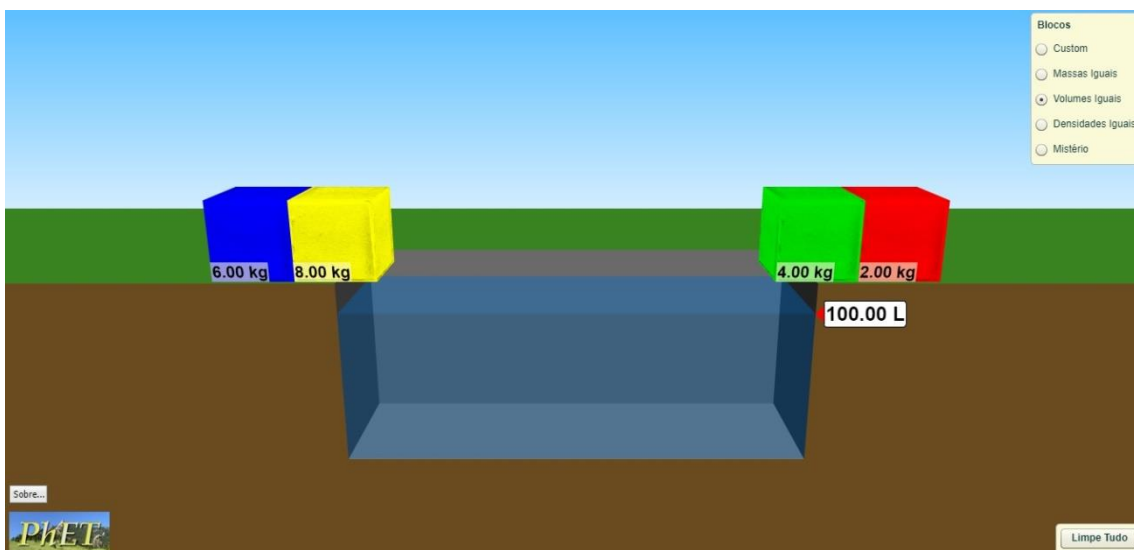


Figura 6: Experimento com volumes iguais dos diferentes materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

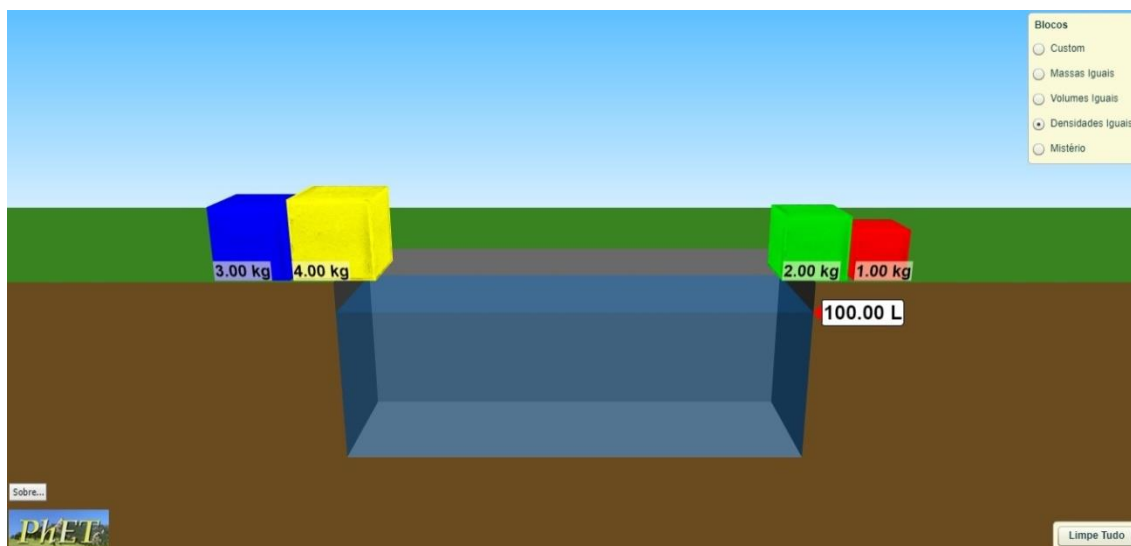


Figura 7: Experimento com densidades iguais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

O professor deverá discutir as três tabelas, projetando-as no quadro, de três grupos diferentes e simultaneamente. Em seguida apresentar duas problematizações para investigação e discussão:

- i. *Como foram medidos os volumes dos blocos nos três diferentes experimentos?*
- ii. *O que pode dizer sobre os tipos de materiais nos três experimentos?*

Como enfatizado anteriormente, podem ser feitas previsões e projeções, especificamente para as duas problematizações apresentadas e espera-se que o aluno (i) discuta a medida do volume dos blocos medidos pelo deslocamento do líquido no recipiente com os blocos totalmente submersos, sendo que mesmo os que flutuam devem ser arrastados para o fundo (II) e que segundo discussões anteriores nos experimentos de mesma massa e mesmo volume os materiais são diferentes e que no experimento de mesma densidade o material é o mesmo.

3ª Aula: o professor deve lançar o desafio para que os alunos investiguem, interagindo com a simulação (Figura 8), quais são os materiais dos cinco blocos, observando a flutuação ou não dos mesmos. Os resultados devem ser projetados e discutidos, sempre com a perspectiva dialógica com a mediação do professor.

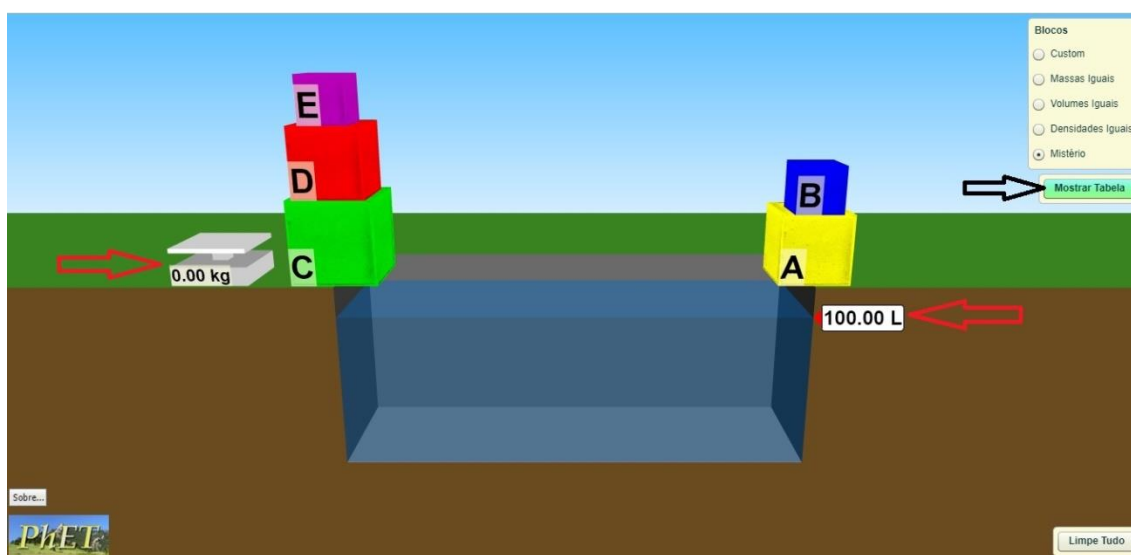


Figura 8: Experimento desafio para a determinação da densidade dos materiais – Disponível em <https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html>

No final da terceira aula, o professor deve propor um seminário com o seguinte tema: *densidade dos materiais e a poluição das águas, para a exploração do conceito aplicado a uma vertente da perspectiva de ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)*. Devem ser formados no máximo três grupos (apresentação de 20 minutos por grupo) com a união de três trios para facilitar as apresentações e enquadramento no tempo de apresentação. A apresentação deve ser feita em Prezi (<https://prezi.com/pt/>). O professor pode mostrar uma apresentação para que os alunos a conheçam.

4ª e 5ª Aulas: serão discutidas no próximo tópico que trata da avaliação.

8- Avaliação: a avaliação deverá ser processual, uma vez que as discussões são propostas em todas as aulas, para o engajamento dos alunos, porém a quarta e quinta aula são destinadas para a culminância das avaliações. Os alunos apresentarão seminários e os trabalhos apresentados darão um subsídio complementar às observações do professor, uma vez que os conceitos ensinados serão aplicados a um tema de relevância social, o que possivelmente demonstrará que os alunos se apropriaram do conhecimento proporcionado pelo uso de um OA tão interativo. No segundo momento, a autoavaliação individual dará um dimensionamento da aprendizagem, do engajamento e interesse por parte do aluno,

e também será uma referência sobre o planejamento da sequência e o alcance dos objetivos.

9- Referências Bibliográficas: as referências podem ser complementadas à medida que o professor estuda a própria SD como material orientador. É importante que o professor da EB seja apresentado a vários artigos e publicações. Tal situação pode ser considerada uma formação docente em trabalho. As referências devem ser alinhadas com as discussões propostas dentro da SD e ser de fácil acesso ao professor, se possível disponível gratuitamente para facilitar o acesso e o objetivo formador da SD.

Por fim, o OA PhET, apresenta várias características das dimensões pedagógicas e técnicas apontadas por Braga (p. 26, 2015), que fornecem um subsídio para caracterizar a sua capacidade de reusabilidade². Dentre as características pedagógicas apresentadas pelo OA simulador PhET, podemos citar:

- Interatividade
- Autonomia
- Cooperação
- Cognição
- Afetividade

Dentre as características técnicas apresentadas pelo OA simulador Phet, podemos citar:

- Disponibilidade
- Confiabilidade
- Portabilidade
- Facilidade de instalação
- Usabilidade
- Granularidade
- Agregação
- Reusabilidade

² **Reusabilidade** – Segundo Braga (p.43, 2015) é “a capacidade de reuso de um OA em diferentes contextos. É essa característica que distingue o conceito de OA dos demais recursos digitais utilizados para a educação.”

CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

“A consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca.” – Paulo Freire

O uso de TDICs na sala de aula é um caminho a ser seguido e sem retorno, e o que se percebe é que embora os professores utilizem as tecnologias no seu cotidiano, com um domínio limitado, ainda possuem grande resistência em utilizá-las na sala de aula como estratégias de ensino. A solução para essa questão passa por uma formação docente em trabalho.

Além da falta de formação para o uso de TDICs, os professores da EJA ainda sofrem com a falta de formação para lidar com as especificidades dessa modalidade. As sequências didáticas voltadas para EJA e disponíveis na internet podem ser um material valioso para a formação desse docente em trabalho, uma vez que faltam vagas em especializações e de uma forma geral é muito difícil para o profissional com uma jornada extensa realizar as formações formais.

A SD é um potencial material didático que ajuda desenvolver os saberes experienciais do professor, uma vez que é organizada por etapas e, se bem planejada, possui uma flexibilidade para um novo planejamento. Adaptar uma SD pode ser um momento de reflexão e aprendizagem importante para o professor, uma vez que essa reelaboração está ligada às condições particulares de seu próprio trabalho e de seus alunos.

A organização por etapas de uma SD didática favorece o uso de mídias digitais ou não. A proposta apresentada mostrou potencialidades da utilização de uma SD como planejamento para utilização de um OA. Apesar de o conceito de OA ainda não estar consolidado, nessa pesquisa considerou-se que é uma ferramenta pedagógica digital que mediará os processos de ensino e aprendizagem.

O OA deve ser dominado pelo professor para que os objetivos pedagógicos sejam alcançados, no caso específico do Phet, é um OA bem planejado, intuitivo e gratuito, o que facilita seu uso para professores de ciências da natureza, e quando o mesmo foi categorizado segundo parâmetros da literatura, possuiu características importantes na avaliação de um OA digital que facilita o trabalho do professor, como estratégia de ensino e facilita a aprendizagem dos alunos.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, Márcio Moutinho. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo**. Encontro de ensino e pesquisa em administração e contabilidade. Brasília. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Marcio_Abdalla2/publication/281285824_A_Estrategia_de_Triangulacao_Objeticos_Possibilidades_Limitacoes_e_Proximidades_com_o_Pragmatismo/links/55df61df08aeb1a7cc1a103.pdf>. Acesso em: 26 de Junho de 2016.

ABDALLA, M. M. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo**. Encontro de ensino e pesquisa em administração e contabilidade. Brasília. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Marcio_Abdalla2/publication/281285824_A_Estrategia_de_Triangulacao_Objeticos_Possibilidades_Limitacoes_e_Proximidades_com_o_Pragmatismo/links/55df61df08aeb1a7cc1a103.pdf>. Acesso em: 26 de Junho de 2018.

Agencia Brasil - **80% da população brasileira entre 9 e 17 anos usam a internet** – Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-10/pesquisa-80-da-populacao-brasileira-entre-9-e-17-anos-usam>> Acesso em 17 de fevereiro de 2019.

ALAVA, Séraphin. **Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?**. Artmed, 2002.

ALARCÃO, I. A escola reflexiva. In: ALARCAO, Isabel (Org). **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ANDELIERI, S ; ADÓ, M. D. L. **Tecnologia e Educação: práticas na EJA. Anais do Seminário Diálogos com a Educação: desafios da EJA contemporânea**. Universidade Caxias do Sul-UCS, out./nov. 2013. Disponível em <[ARBACHE, A. P. B.; **A formação do educador de pessoas jovens e adultas numa perspectiva multicultural crítica**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. Papel Virtual Editora, 2001.](https://www.researchgate.net/profile/Nilda_Stecanela/publication/324498575_As_pluralidades_na_constituicao_da_docencia_nas_prisoos/links/5ad0a1c4a6fdcc878412227a/As-pluralidades-na-constituicao-da-docencia-nas-prisoos.pdf#page=241>>: Acesso em: 17 de fevereiro de 2019</p></div><div data-bbox=)

ARROYO, Miguel Gonzalez. **Educação de Jovens-Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública**. In: Leôncio Soares; Maria Amélia Giovanetti; Nilma Lino Gomes. (Org.). **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ARRUDA, Eucídio. **Ciberprofessor: novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Autêntica Editora, 2004.

_____. **A formação do professor no contexto das tecnologias do entretenimento.** ETD-Educação Temática Digital, v. 15, n. 2, p. 264-280, 2013.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução a teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAGA, Juliana (Org.). **Objetos de Aprendizagem - Volume 1: introdução e fundamentos.** Santo André: UFABC, 2015. 157 p. Disponível em: <pesquisa.ufabc.edu.br/interar/?page_id=370> Acesso em 17 de fevereiro de 2019

BRASIL - Lei no. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. (Acesso em: 30/05/2018.) n.p.

BRUNEL, C. **Jovens cada vez mais jovens na educação de jovens e adultos.** Porto Alegre: Mediação, 2004.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências.** 2005.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard (Org.). **Gêneros orais e escritos na escola.** Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FÁVERO, O. **Lições da história: os avanços de sessenta anos e a relação com as políticas de negação de direitos que alimentam as condições do analfabetismo no Brasil. Educação de jovens e adultos.** Rio de Janeiro: DP&A, p. 13-28, 2004.

FREIRE, Paulo; GADOTTI, Moacir; GUIMARAES, Sergio. **Pedagogia: dialogo e conflito.** São Paulo: Cortez, 1987.

_____. **Política e Educação.** São Paulo: Cortez Editora - 1992

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

_____. **A Educação na Cidade.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos.** 10ª ed. São Paulo. Paz e Terra. 2002.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido.** Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GATTI, B. A. **Formação de professores no Brasil: características e problemas. Educação e Sociedade,** Campinas, 31(113), 1355-1379. 2010

GONÇALVES, W. W. – **Desenvolvimento de um caderno temático inspirado em temas ambientais tratados na Coleção Viver, aprender: uma proposta para a formação docente na EJA** - Disponível em.

<http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/7928/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_DesenvolvimentoCadernoTem%C3%A1tico.pdf> Acesso em 17 de fevereiro de 2019.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. 1ª edição. Rio de Janeiro: 34 Literatura S/C Ltda, 1993.

_____. **O que é o virtual?**, O. Editora 34, 2003.

_____. **Cibercultura**. Editora 34, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. In: **Fundamentos da metodologia científica**. Altas, 2010.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 26 de Junho de 2016.

_____. **Listen to the natives. Educational leadership**, v. 63, n. 4, 2005.

Disponível em <http://cesa7ita2009.pbworks.com/f/Listen+to+the+Natives.pdf> . Acesso em: 26 de Junho de 2016.

_____. **H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom**. Innovate: journal of online education, v. 5, n. 3, p. 1, 2009. Disponível em : <http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=innovate> . Acesso em: 26 de Junho de 2016.

SACCOL, Amarolinda et al. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. 2011. São Paulo: Pearson Prentice-Hall

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17a edição Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

WILEY, D.A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and taxonomy. 2001

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. **A formação social da mente. Psicologia**, v. 153, p. V631, 1989.

APÊNDICE I

PRODUTO EDUCACIONAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA



UFSJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO JOÃO DEL-REI



NEAD
Núcleo de educação a distância

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

WASLEY WAGNER GONÇALVES

**A UTILIZAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM EM UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO
DE DENSIDADE NA PERSPECTIVA NA EDUCAÇÃO DE
JOVENS E ADULTOS (EJA)**

ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA
NATUREZA

SABARÁ

JANEIRO 2019



UFSJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO JOÃO DEL-REI



NEAD
Núcleo de educação a distância

A UTILIZAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO DE DENSIDADE NA PERSPECTIVA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

1. CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

A sequência didática (SD) é uma importante ferramenta didática para o planejamento do trabalho do professor, uma vez que possibilita a construção do conhecimento por etapas. Segundo Araújo (2013, p.323) “é um modo do professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais.” Uma SD proposta pode ser utilizada pelo professor como um material didático de referência e estudo. Dentro dessa perspectiva, pode ser considerada a utilização de uma SD como uma formação docente em trabalho por meio de materiais didáticos, como considerado por Tardif (2013). A SD apresentada a seguir organiza-se em torno da utilização de um Objeto de Aprendizagem (OA), o PhET, que se baseia em simulações interativas, que incentiva os alunos a investigação científica, aproximando e conectando o mundo micro e invisível do mundo real. De acordo com Wiley (2001, *apud* ALMEIDA *et. al*, 2012, p.1) um OA é um recurso digital que pode ser utilizado para ensinar. As simulações são recursos que podem ser flexibilizados para uma investigação produtiva que potencialize a aprendizagem dos alunos. As simulações apresentadas do OA PhET vão explorar o conceito de densidade e flutuação conectados com temas ambientais e planejadas para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Devem ser considerados os diversos conhecimentos e experiências desses jovens e adultos valorizando a investigação e o diálogo sobre o conhecimento, valorizando uma aprendizagem que incluam todos esses sujeitos da EJA.



2. OBJETIVOS

Em linhas gerais, a SD devem ser estruturadas a partir dos objetivos definidos pelo professor, apontando toda a estrutura para que sejam compreendidas, todas as etapas do processo de ensino e avaliando a aprendizagem dos alunos. A presente sequência didática tem como perspectiva um material didático para a formação docente em trabalho. O objetivo geral dessa SD é:

- Compreender o conceito de densidade e flutuação a partir da investigação experimental simulada utilizando um OA e outras mídias.

A partir desse objetivo geral, podem ser apontadas os seguintes objetivos específicos:

- Compreender a propriedade dos materiais conectando com exemplos do cotidiano.
- Investigar o fenômeno da flutuação para os diferentes materiais, simulando as diversas situações de materiais, massas e volumes.
- Conectar os conceitos construídos com os diferentes materiais e os seus respectivos impactos ambientais.

3. CONTEÚDOS

- Unidades de medida: massa e volume
- Propriedade dos materiais: Densidade
- Densidade e flutuação
- Impactos ambientais dos diferentes tipos de materiais



4. ANO/ SÉRIE

Essa atividade é planejada para alunos do ensino médio da EJA, podendo ser de qualquer série. Como as SD podem ser flexíveis, essa pode ser adaptada e pensada pelo professor para ser aplicada em alunos do ensino fundamental ou ainda do ensino médio. O planejamento pode ser ainda submetido a um grupo de professores numa perspectiva de formação docente.

5. TEMPO ESTIMADO

O tempo estimado para a SD é de cinco (5) aulas de 50 minutos, mas dependendo das discussões e investigações, esse tempo pode ser modificado. O planejamento de uma SD é flexível conforme os objetivos de cada turma, considerando que todo o planejamento se baseia em investigações e discussões entre os alunos.

6. PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são:

- **Materiais:** folhas de papel.
- **Recursos tecnológicos:** computadores³, projetor e/ou smartphones, acesso a internet.
- **Recursos humanos:** Professor com conhecimentos prévios de atividades investigativas e uso de OA (nesse caso específico PhET).

³ Computadores devem ter os seguintes requisitos de sistema para a utilização do software de simulação PhET:

Windows - Microsoft Windows XP/Vista/7/8.1/10 e Macromedia Flash 9 ou posterior

Macintosh - OS X 10.9.5 ou posterior e Macromedia Flash 9 ou posterior

Linux- Macromedia Flash 9 ou posterior



7. DESENVOLVIMENTO

Utilização do Objeto de Aprendizagem Phet para aprendizagem do conceito de Densidade

1ª AULA

Os alunos são organizados em duplas ou trios para cada computador.

Cada grupo recebe uma folha com o link da simulação, uma figura e uma tabela para orientar a atividade.

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/density

https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

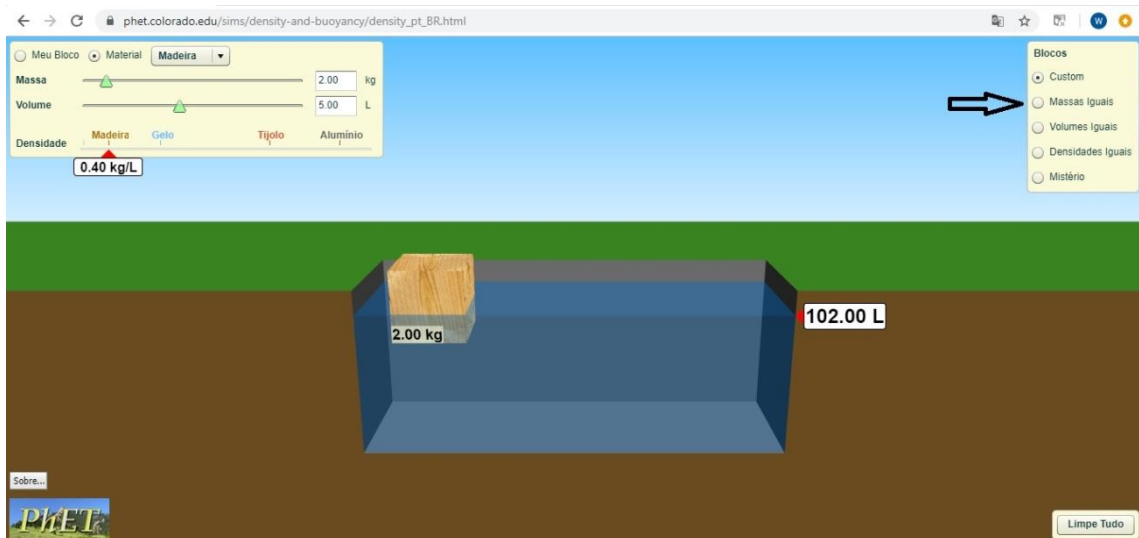


Figura 1: Tela inicial do AO Phet – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html



PROBLEMATIZAÇÃO

Qual é a relação entre a massa, volume e densidade dos diferentes materiais? Os materiais possuem a mesma densidade? Qual é a relação entre densidade e flutuação?

PRODUÇÃO DE HIPÓTESES E CONJECTURAS

- 1- O professor argumenta que esse é um experimento interativo e os alunos devem investigar as diferentes possibilidades de materiais, observando a diferença de massa, volume e densidade dos materiais (conforme a figura 2). Essa atividade tem uma perspectiva de ensinar ciências por meio da investigação proporcionada pelo OA, sendo assim os alunos devem discutir entre si.

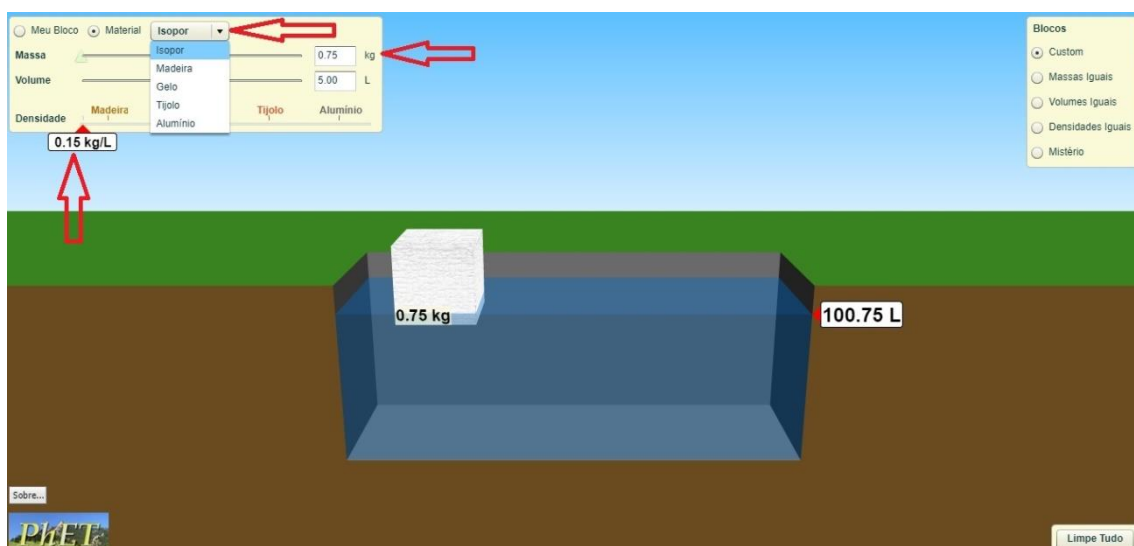


Figura 2: Observação das massas, volumes e densidades dos diferentes materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html



- 2- O professor solicita a construção de uma tabela a partir das anotações em um editor de planilhas, que indique os materiais pesquisados, suas respectivas massas, volumes e densidades. E que para cada tipo de material (isopor, madeira, gelo, tijolo e alumínio) tenha uma coluna de observações.
- 3- O professor solicita que os grupos apresentem suas tabelas e observações. As tabelas serão apresentadas e projetadas no quadro.
- 4- O professor vai primeiramente mediar a discussão sobre os dados das massas, volumes e densidades. Espera-se que nessa parte do experimento, o aluno perceba que os volumes são iguais e observe a flutuação ou não dos materiais.

Espera-se ainda que além de observar a flutuação ou não dos materiais, que se o material for arrastado para o fundo do recipiente o deslocamento a medida do deslocamento do líquido será a mesma, ou seja, todos os cubos possuem o mesmo volume.

2ª AULA

O professor deve iniciar a aula projetando uma das tabelas elaboradas pelos alunos no quadro e solicitar que encontrem uma relação matemática entre os valores observados para massa, volume e densidade. O professor deve mediar às discussões até que a relação matemática seja encontrada.

O professor deve retomar as discussões sobre a flutuação e a sua relação com os valores da densidade.

$$Densidade = \frac{massa}{volume}$$



PRODUÇÃO DE HIPÓTESES E CONJECTURAS

1. O professor deve solicitar que os alunos modifiquem o campo “Blocos” para massas iguais, volumes iguais e densidades iguais. Conforme figuras 3, 4 e 5.

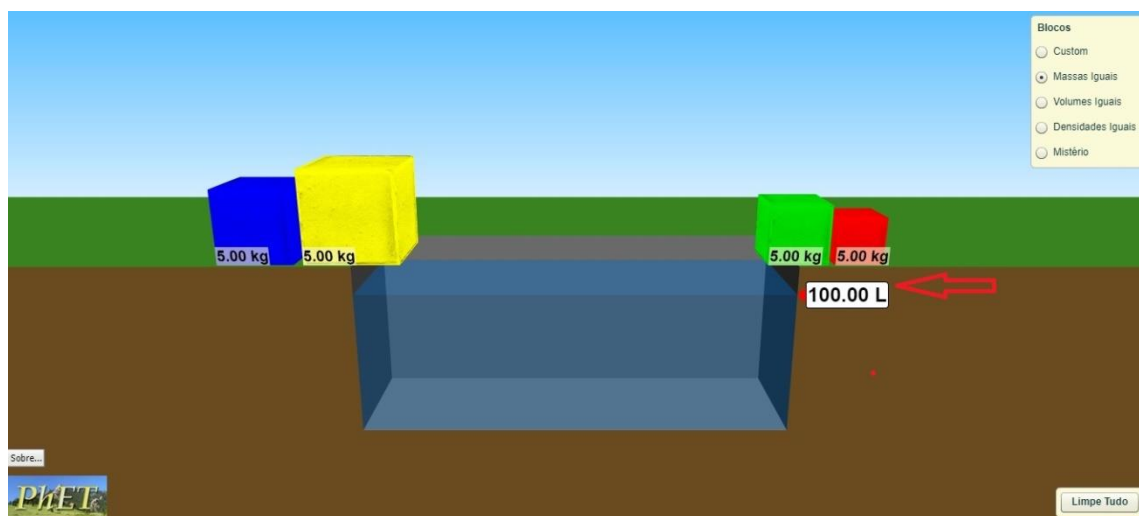


Figura 3: Experimento com massas iguais dos diferentes materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

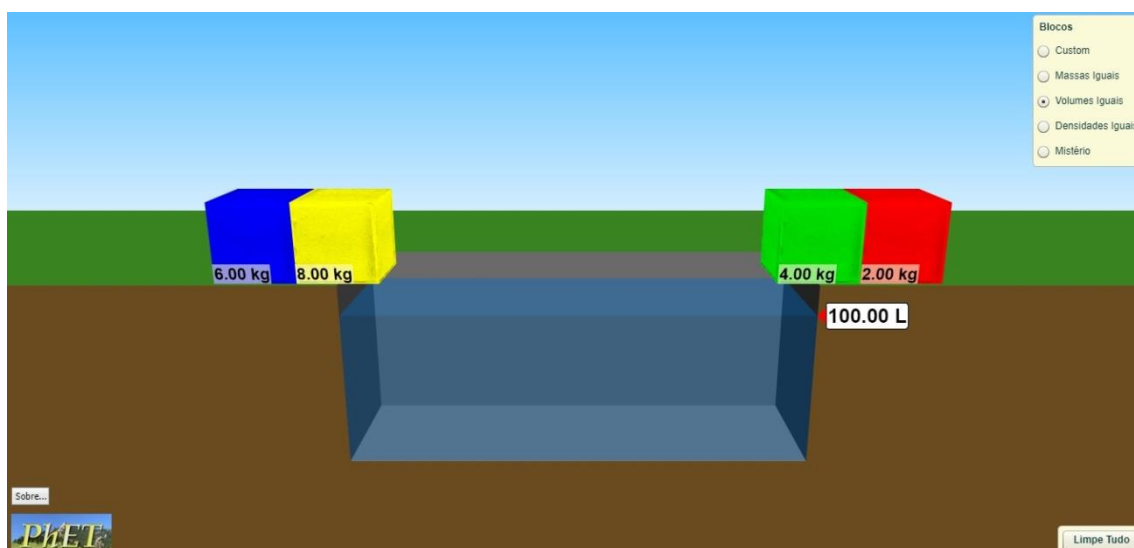


Figura 4: Experimento com volumes iguais dos diferentes materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

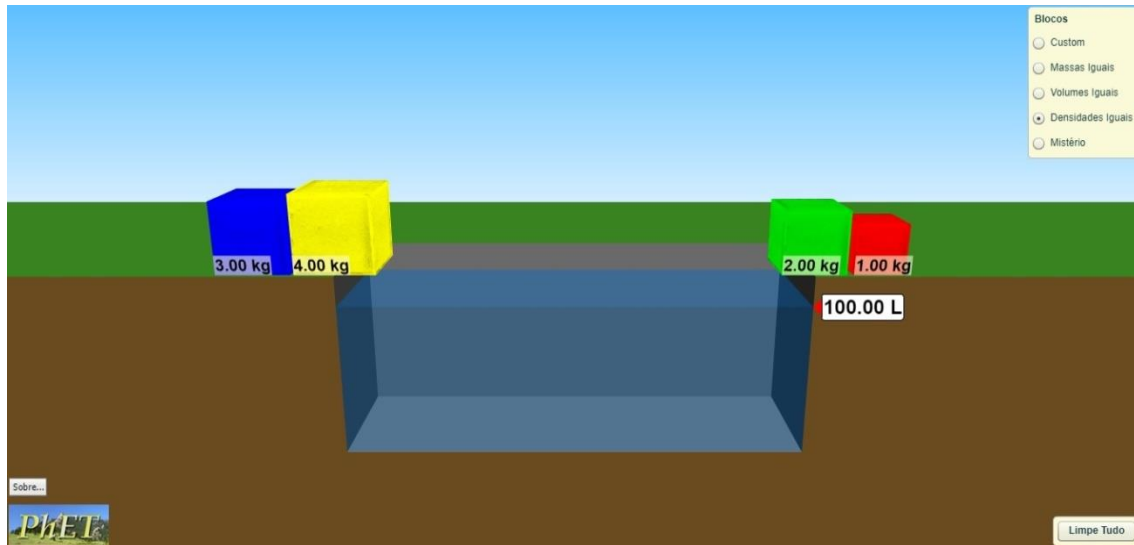


Figura 5: Experimento com densidades iguais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

2. Em seguida, devem elaborar três tabelas em um editor de planilhas, semelhante a tabela da primeira aula, com os dados de massa, volume, densidade e observações.
3. O professor discutirá as três tabelas, projetando-as no quadro, em três grupos diferentes, fazendo a seguinte problematização:
 - i. Como foram medidos os volumes dos blocos nos três diferentes experimentos?
 - ii. O que se pode dizer sobre os tipos de materiais nos três experimentos?

Nestas duas problematizações, espera-se que o aluno (i) discuta a medida do volume dos blocos medidos pelo deslocamento do líquido no recipiente com os blocos totalmente submersos, sendo que mesmo os que flutuam devem ser arrastados para o fundo (II) e que segundo discussões anteriores nos experimentos de mesma massa e mesmo volume os materiais são diferentes e que no experimento de mesma densidade o material é o mesmo.



3ª AULA

O professor inicia a terceira aula lançando o desafio para que os alunos determinem de qual material é feito cada um dos cinco blocos (A, B, C, D e E) conforme a figura 6.

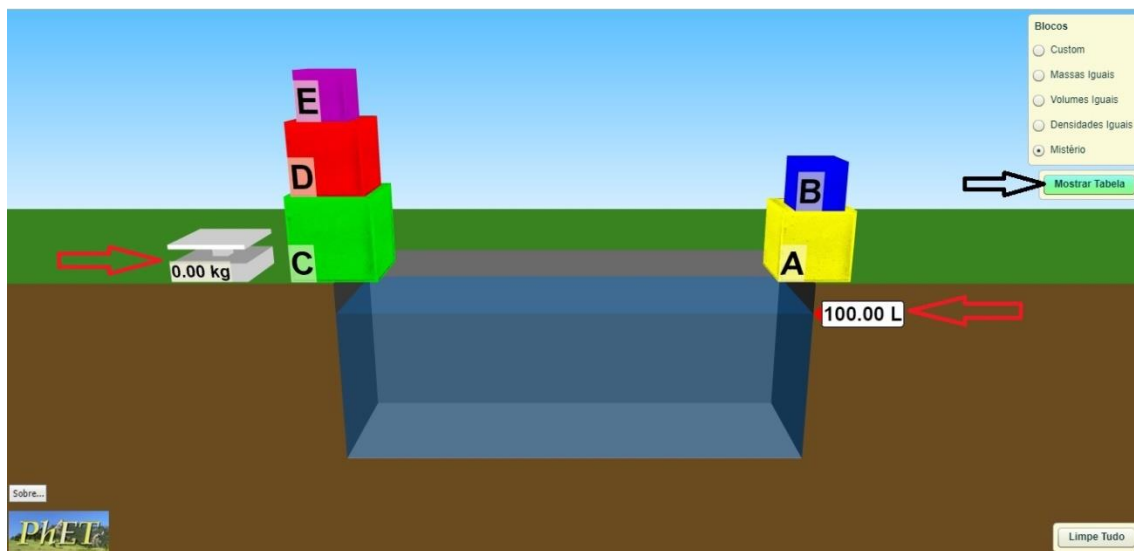


Figura 6: Experimento desafio para a determinação da densidade dos materiais – Disponível em https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

PRODUÇÃO DE HIPÓTESES E CONJECTURAS

1. Dentro de uma perspectiva de investigação, o aluno deve determinar a densidade de cada bloco através da balança e deslocamento do líquido, bem como observar a flutuação ou não dos blocos para concluir que se trata de diferentes materiais e ainda comparar com a tabela e determinar de qual material é constituído cada bloco a partir da tabela fornecida pelo experimento.



UFSJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO JOÃO DEL-REI



NEAD
Núcleo de educação a distância

2. O professor projetará o experimento e mediará à discussão dos resultados com os alunos.
3. O professor irá propor que os alunos, a partir do conceito de densidade dos diferentes materiais e flutuação, apresentem um seminário para as próximas aulas (4ª e 5ª Aulas) com o tema: Densidade dos materiais e a poluição das águas.

Sugestões:

- i. Para não ter muitos trabalhos?? que os três trios se unam para formar no máximo três grupos (apresentação de 20 minutos por grupo).
- ii. A apresentação deve ser feita em *Prezi* (<https://prezi.com/pt/>). O professor pode mostrar uma apresentação para que os alunos a conheçam.

4ª e 5ª AULAS

Os grupos 1 e 2 apresentarão na 4ª aula e o grupo 3 na 5ª aula. Os trinta minutos restantes da 5ª aula serão divididos em dois momentos:

- i. 20 minutos: discussão sobre os trabalhos e a importância da compreensão das propriedades dos materiais para sociedade e para preservação do meio ambiente.
- ii. 10 minutos: Uma *autoavaliação* escrita e individual sobre os experimentos e sobre o seu engajamento nesse trabalho.



UFSJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO JOÃO DEL-REI



NEAD
Núcleo de educação a distância

8. AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados durante todo o processo de construção do conhecimento considerando seu engajamento, bem como a sua autoavaliação como um meio de avaliar como o aluno se enxerga dentro do processo de aprendizagem através das discussões e investigações.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, R. R., Chaves, A. C. L., Araújo, C. A. C. F. de Jr - **“Avaliação de objetos de aprendizagem: aspectos a serem considerados neste processo”**, In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – SINECT, Ponta Grossa-Paraná. 2012

Araújo, Denise Lino - **O que é (e como faz) sequência didática?** Entrepalavras, - ano 3, v.3, n.1, p. 322-334- Fortaleza jan/jul 2013 – Disponível em < <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>> Acesso em 20/11/2018)

Azevedo M.C.P.S **Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula.** In: Carvalho, A.M.P. (org.), Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática, p. São Paulo: Thomson, 2004.

COSTA, Fields; SANTOS, Vasconcelos. **Uma proposta de sequência didática com a temática horta para abordagem da educação ambiental e a contextualização dos conteúdos no ensino de química.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 6, n. 1, jan./abr., 2016.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de; Albuquerque, Tereza Cristina Cavalcanti; JÓFILI, Zélia Maria Soares; Carneiro-Leão, Ana Maria dos Anjos; Lopes, Fernanda Muniz Brayner. **Sequência Didática Interativa no Estudo do Conceito de Respiração.** In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, São Paulo, SP. 2015.