

Luciana Bonato Lovato

GUIA DIDÁTICO DE APRENDIZAGEM ATIVA SOBRE A ÁGUA



CAXIAS DO SUL

2017

APRESENTAÇÃO

Este Guia Didático é parte do produto final apresentado para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Caxias do Sul-UCS, desenvolvido pela professora Luciana Bonato Lovato e orientado pela professora Dr.^a Gladis Franck da Cunha.

A proposta é a utilização diferentes estratégias no ensino e na avaliação que levem à construção do conhecimento além de auxiliar os professores no desenvolvimento de sua prática pedagógica. Conforme a orientação da UNESCO cabe ao professor estimular o desenvolvimento de competências "através do uso das quatro premissas como eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser" (UNESCO, 2000, s/p).

Desta forma, este guia descreve uma sequência didática sobre a temática “água” para o ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental, sugerindo atividades sequenciais que se complementam e promovem reflexões sobre a qualidade, importância para a saúde e as relações da mesma com o meio ambiente, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes, que se tornam protagonistas do processo de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A importância das aulas de Ciências é entendida quando se analisa a relevância dos conhecimentos científicos para compreensão do mundo nos tempos atuais, a fim de garantir a manutenção da vida no planeta Terra, bem como, do ser humano com saúde e qualidade de vida. Em outras palavras, a “educação científica” por meio do ensino de Ciências pode nos ensinar a conviver de forma sustentável neste e com este planeta.

Não se pode mais ensinar apenas teoria, ensinar conceitos desvinculados da realidade do estudante e que por isso não lhe fazem sentido. Não se pode mais apenas passar a informação, é necessário construir o conhecimento.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2000) para o ensino de Ciências e de Biologia, é necessário proporcionar ao estudante a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, desenvolvendo a capacidade de aprender, formular questões e propor soluções para problemas reais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, em vez de realizar simples exercícios de memorização.

Sendo assim, proporcionar experimentações aos estudantes promove importantes contribuições no processo de ensino e aprendizagem principalmente, de acordo com Oliveira (2010) quando se objetiva a reflexão e a participação do mesmo na construção do conhecimento científico.

As atividades que compõem a sequência didática apresentada neste guia descrevem procedimentos para uma abordagem diferenciada dos conteúdos, sistematizando estratégias avaliativas capazes de acompanhar a trajetória dos estudantes, possibilitando ajustes que levem a aprendizagens diferenciadas e singulares.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Em uma sociedade em constante mudança onde devemos construir e reconstruir conhecimentos, torna-se necessária uma proposta pedagógica em que se substituam respostas e conceitos prontos por práticas que promovam espaços para perguntas, onde o professor assume o papel de questionador, gerando dúvidas, estimulando o estudante para a resolução de problemas, tornando as aulas criativas, interativas e construtivas. Onde a avaliação não se resume a um único e descontextualizado trabalho realizado, permitindo ao estudante a reconstrução em novas bases, para que possa continuar, com maior desenvoltura, seu desenvolvimento cognitivo e social.

Conforme a célebre frase de Piaget (1970) a melhor maneira de aprender algo é através da descoberta sem intermediários entre o estudante e o conhecimento, pois, “cada vez que se ensina prematuramente a uma criança algo que ela pode descobrir sozinha se está impedindo essa criança de inventá-lo e, conseqüentemente, entendê-lo completamente”. Desta forma, o ensino deve estar dirigido a facilitar essa descoberta.

Neste sentido e segundo os princípios propostos pelo Psicólogo, Pedagogo e Doutor em Ciências da Educação, Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003), a concretização da aprendizagem se dá através dos **sete passos** da construção do conhecimento, que auxiliam o professor a definir suas ações frente à busca da aprendizagem (Figura 1).

Figura 1: Resumo dos sete passos

1. O sentir – toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.
2. O perceber – após contextualizar o estudante precisa ser levado a perceber as características específicas do que está sendo estudado.
3. O compreender – é quando se dá a construção do conceito, o que garante a possibilidade de utilização do conhecimento em diversos contextos.

4. O definir – significa esclarecer um conceito. O estudante deve definir com suas palavras, de forma que o conceito lhe seja claro.

5. O argumentar – após definir, o estudante precisa relacionar logicamente vários conceitos e isso ocorre através do texto falado, escrito, verbal e não verbal.

6. O discutir – nesse passo, o estudante deve formular uma cadeia de raciocínio através da argumentação.

7. O transformar – o sétimo e último passo da (re)construção do conhecimento é a transformação. O fim último da aprendizagem é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua.

Para Freire (2005), o professor deve interagir com o estudante não somente em conceitos curriculares, mas habilitá-lo a “ler o mundo”, ou seja, orientá-lo nos aspectos procedimentais e atitudinais, "trata-se de aprender a ler a realidade (conhecê-la) para em seguida poder reescrever essa realidade (transformá-la)".

A sequência didática aqui apresentada está centrada no estudante e no aprender (e não no docente e no ensinar), sustentada pelos seus conhecimentos prévios e na disposição deste a aprender, o professor intervém com ferramentas, quando necessário, fornecendo subsídios para que os mesmos construam novos significados frente ao tema proposto, pois, segundo Freire (2005, p.47) “ensinar não é transferir conhecimentos, mas sim criar possibilidades ao estudante para a formação ou construção desse conhecimento”.

O CONSTRUTIVISMO DE PIAGET

A teoria psicogenética, elaborada por Piaget (1896-1980), biólogo e psicólogo suíço, procura estabelecer as relações entre a mente (psique) e a origem dos processos que se desenvolvem no indivíduo, explicando como ocorre a aprendizagem desde o nascimento. Macedo (1994) define a aprendizagem como a aquisição de uma resposta resultante da experiência individual do ser, obtida de forma sistemática ou não. E desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato, responsável pela formação dos conhecimentos. Sendo assim, a base dessa teoria é a relação do meio com a aprendizagem, ou seja, do sujeito como o objeto, o que provoca a construção do conhecimento real através de experiências.

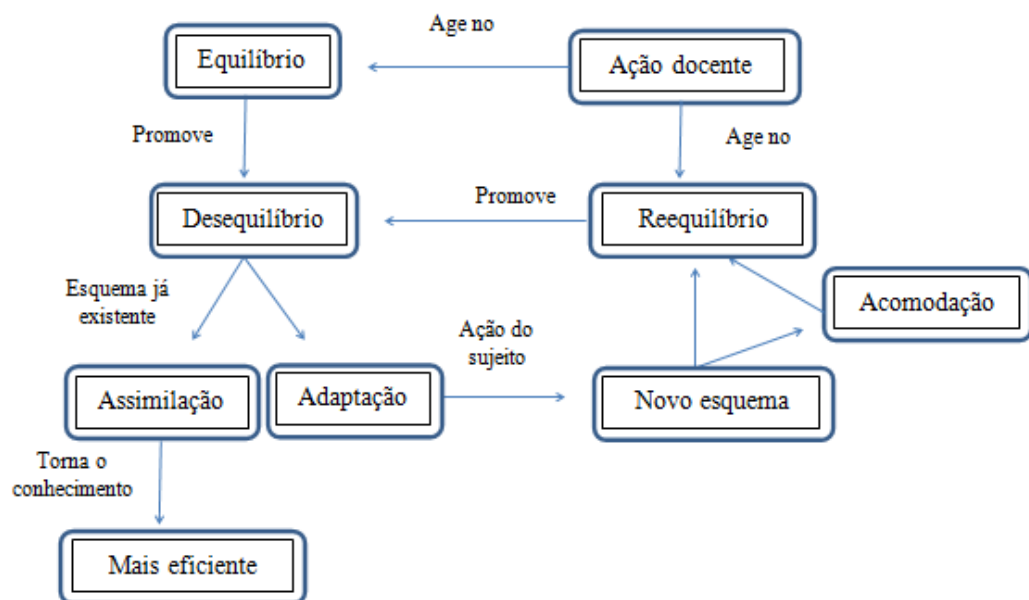
Para Piaget (1987), o desenvolvimento intelectual das crianças depende da maturidade que a mesma apresenta, e esta se divide em quatro estágios cognitivos, também classificados como períodos da inteligência:

- 1. Período sensório motor:** nesta fase, a criança explora o meio físico através das sensações e movimentos imitativos e inconscientes, desenvolvendo os seus primeiros esquemas.
- 2. Período pré-operacional:** a criança desenvolve a capacidade simbólica, tem pensamento animista e egocêntrico e raciocínio transdutivo.
- 3. Período operatório concreto:** nesta fase desenvolve-se o pensamento lógico atrelado à realidade concreta, substitui o pensamento transdutivo pelo indutivo prevendo resultados, socializa percebendo a existência de regras e está apta a considerar outros pontos de vista.
- 4. Período operatório formal:** desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo para formular e testar hipóteses, desenvolvimento da comunicação e da autonomia.

Todos os indivíduos vivenciam essas quatro fases sequenciais, porém o início e término de cada uma pode variar de acordo com as características biológicas do indivíduo e com o nível de estímulos que o ambiente em que ele estiver inserido proporcionar. Portanto, as faixas etárias das etapas podem sofrer variações.

As crianças possuem um papel ativo na construção do seu conhecimento, através da interação com o mundo, o que só é possível por meio de **esquemas** em que organiza e interpreta uma ação para que a mesma seja praticada. O desenvolvimento dos esquemas, que é a base da aprendizagem, se dá por **assimilação** e **acomodação** (Figura 2).

Figura 2: Esquema sobre assimilação e acomodação



Fonte: a autora

A **assimilação** ocorre quando novas informações são introduzidas na estrutura cognitiva da criança, não havendo modificações em suas estruturas, ou seja, é a incorporação de elementos do meio externo a um esquema ou estrutura existente.

Por sua vez, a **acomodação** é o momento de ação do objeto sobre o sujeito, em função das particularidades do objeto de conhecimento. Pode ser através da modificação de um esquema já existente caso o estímulo possa ser incluído nele, ou pela criação de um novo esquema no qual possa se encaixar um novo estímulo. Sendo assim, a acomodação é determinada pela atividade do sujeito sobre o objeto para tentar assimilá-lo.

Quando o indivíduo age sobre o objeto, provoca o **desequilíbrio** do conhecimento anteriormente adquirido e, havendo a **assimilação** e a **acomodação** do novo conhecimento, o **equilíbrio** é restabelecido para, em seguida, sofrer outro desequilíbrio (PIAGET, 1987).

Só ocorre a construção do conhecimento quando o esquema de assimilação sofre a acomodação e, para isso, é necessário que se proponha atividades desafiadoras, provocando desequilíbrios e reequilibrações sucessivas. Essa é a função do professor: a partir da sondagem dos conhecimentos prévios, desequilibrar os esquemas mentais dos estudantes, oferecendo desafios compatíveis àquilo que ele conhece.

Desta forma o estudante assume um perfil participante do processo de construção do conhecimento, coautor, ativo, crítico e questionador.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Os sete passos apresentados no Quadro 1 foram a base para a estruturação da sequência didática apresentada neste guia.

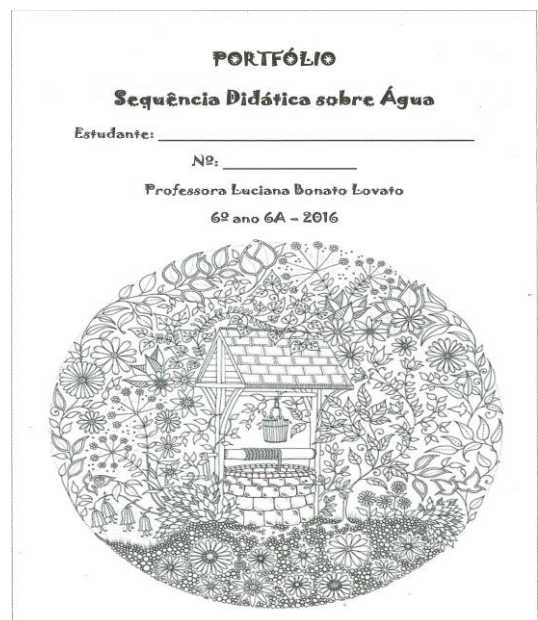
Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento da sequência didática

Atividade	Descrição
I	Avaliação diagnóstica (conhecimentos prévios)
II	Sensibilização
III	Contextualização
IV	Compreensão
V	Definição de conceitos e argumentação
VI	Cadeia de raciocínios
VII	Transformação



Sugestões para o desenvolvimento da sequência didática:

- Estabelecer os critérios prévios para cada atividade realizada;
- Arquivar as atividades em forma de um portfólio, o que possibilita avaliar o progresso dos estudantes;
- Utilizar a estratégia de “pintura criativa” como capa do portfólio, de forma a respeitar os diferentes ‘tempos’ para a realização das atividades de cada estudante.



(Fonte: BASFORD, 2014)

Os procedimentos utilizados na sequência didática estão detalhados abaixo. As atividades podem e devem ser adaptadas ao perfil da turma e ao tempo disponível para a realização das mesmas. Os textos e questionários aplicados durante o estudo que resultou neste guia estão descritos, integralmente, no banco de dissertações da Universidade de Caxias do Sul (LOVATO, 2017, p. 29-40)¹.

Atividade I: Avaliação Diagnóstica

Tempo estimado: 1 período.

Recursos: Questionário descritivo.

Objetivo:

✓ Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática em estudo: água.

Dinâmica: Aplicação do questionário descritivo de avaliação diagnóstica de forma individual e sem consulta.

Avaliação: Identificação dos conhecimentos prévios a partir das respostas apresentadas no questionário.

Resultados desejados: Manifestação individual dos conhecimentos dos estudantes sem consulta ao material didático.

¹ LOVATO, Luciana Bonato. A construção do conhecimento sobre a água por meio de uma sequência didática que emprega a estratégia de experimentação. Dissertação de Mestrado – Universidade de Caxias do Sul. 2017. Disponível em: <http://www.uces.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensinode-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>

Atividade II: Sensibilização

Tempo estimado: 4 períodos.

Recursos: Texto impresso.

Objetivos:

- ✓ Analisar, compreender e identificar o problema apresentado em um texto genérico sobre água;
- ✓ Estruturar um glossário;
- ✓ Responder aos questionamentos contidos ao final do texto;
- ✓ Socializar com um colega e apontar soluções ou alternativas para minimizar o problema;
- ✓ Redigir uma síntese;
- ✓ Verbalizar as conclusões.

Dinâmica:

- ✓ Distribuição de um texto que descreve um problema genérico envolvendo a água, para análise, compreensão e identificação do problema apresentado (de forma individual);
- ✓ Estruturação de um glossário a partir das palavras desconhecidas presentes no texto (de forma individual);
- ✓ Respostas às questões apresentadas no texto (de forma individual);
- ✓ Em duplas, socialização das alternativas elencadas;
- ✓ Elaboração de síntese individual;
- ✓ Aprimoramento do texto.

Avaliação:

- ✓ Interpretação e compreensão do texto proposto através da produção textual abrangendo os seguintes tópicos:
- ✓ Identificação dos problemas apresentados no texto;
- ✓ Coerência entre os problemas e as soluções elencadas.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.

Atividade III: Contextualização

Tempo estimado: 6 períodos.

Recursos: Projetor multimídia e lista impressa de exercícios.

Objetivos:

- ✓ Apresentar os aspectos gerais da temática a ser estudada;
- ✓ Relacionar a linguagem científica com os conhecimentos populares/cotidianos;
- ✓ Criar condições adequadas para o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes.

Dinâmica:

- ✓ Exposição, através do uso de projetor multimídia, das principais características da água e sua importância para os seres vivos, abordando os conteúdos conceituais sobre a ecologia da água e a disponibilidade dos recursos hídricos; os conteúdos procedimentais referentes à comparação do conhecimento popular com o conhecimento científico; e os conteúdos atitudinais, que refletem no desenvolvimento do senso crítico, buscando evitar o desperdício de água.
- ✓ Na sequência, análise de três imagens (figura 1), projetadas simultaneamente, relacionadas ao uso e/ou desperdício de água para serem avaliadas pelos estudantes, propiciando o desenvolvimento das competências de compreensão de processos e construção de argumentações.

Figura 1: Imagens relativas à água.



Fonte: LOCASET, s.d. e TIMBERLAND, 2015

- ✓ Resolução de exercícios e elaboração de propostas;
- ✓ Socialização das propostas com mediação da professora.

Avaliação:

- ✓ Desenvolvimento da temática água por meio de aula expositiva e participação dos estudantes;
- ✓ Apresentação de imagens para a análise crítica dos estudantes;
- ✓ Exercícios para resolução individual.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e diagnóstico de problemas.

Atividade IV: Compreensão

Tempo estimado: 8 períodos.

Recursos: Materiais específicos de cada experimento fornecidos pela professora.

Objetivos:

- ✓ Explicar as etapas do procedimento, as características e/ou os fenômenos químicos, físicos ou biológicos presentes no experimento desenvolvido na oficina;
- ✓ Relacionar o experimento prático aos conceitos trabalhados em sala de aula e ao cotidiano.

Dinâmica:

- ✓ Desenvolvimento de práticas experimentais;
- ✓ Socialização;
- ✓ Apresentação oral dos conhecimentos construídos.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos conceitos e dos processos apresentados.

Resultados desejados: Desenvolvimento da competência de compreensão de processos.



Fonte: TUDODESENHOS, s.d.

Sugestão de práticas Experimentais

- ❖ Arco-íris da densidade
- ❖ Mudanças de estados físicos da água,
- ❖ Tensão superficial da água
- ❖ Termorregulação
- ❖ pH da água
- ❖ Lâmpada de Lava



Sugestão de práticas disponíveis em vídeo no Canal YouTube:

EXPERIMENTOTECA. **Indicador de pH com repolho roxo**. 2014. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=n9BmeBi3r_o

GOMES, S. **Condensação**. 2010. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=MDVJmIILCUo>

MANUAL DO MUNDO. **Aposta da tensão superficial (experiência)**. 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=f0xsJ31NAvY>

MANUAL DO MUNDO. **Lâmpada de lava com sal (experiência de Física sobre densidade)**. 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=AbwjuQoNWps>

MANUAL DO MUNDO. **Quase lâmpada de lava (experiência)**. 2011. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=TU4aS5KgVxU>

MANUAL DO MUNDO. **Dedo mágico de orégano (experiência de química)**. 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=uOF9TXCXvQM>

MANUAL DO MUNDO. **Beba um arco-íris (experimento de Física)**. 2015. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4bIaerF-TRg>

UMCOMO. **Experiências - Balão à Prova de Fogo**. 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=cC5p9fJaegM>

Atividade V: Definição de conceitos e argumentação

Tempo estimado: 7 períodos.

Recursos: Material didático (caderno e livro).

Objetivos:

- ✓ Elaborar um mapa conceitual;
- ✓ Relacionar informações sobre a importância e as formas de preservação da água.

Dinâmica:

- ✓ Formação de grupos heterogêneos;
- ✓ Elaboração de mapa conceitual para exposição oral de forma colaborativa;
- ✓ Produção de síntese individual referente ao mapa conceitual elaborado em grupo.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos processos apresentados nos mapas conceituais através da redação da síntese.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens e construção de argumentações.

Atividade VI: Cadeia de raciocínios

Tempo estimado: 6 períodos.

Recursos: Mapas conceituais da atividade anterior e vídeos lúdicos.

Objetivo:

- ✓ Verificar a construção da consciência sobre o papel de cada pessoa na preservação da água do Planeta.

Dinâmica:

- ✓ Retomar, através de uma atividade colaborativa, os conhecimentos construídos nos pequenos grupos da atividade anterior;
- ✓ Assistir dois episódios da série “Chaves em desenho animado”;
- ✓ Escrever uma história em quadrinhos;
- ✓ Redigir individualmente uma carta, relatando a atual situação da água no nosso planeta, elencando a postura que irá assumir para a preservação dos recursos hídricos.

Avaliação:

- ✓ Compreensão dos processos apresentados através da história em quadrinhos;
- ✓ Análise da carta.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens, compreensão de fenômenos e elaboração de propostas.



Sugestão de vídeos do Canal YouTube:

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 6 – A falta de água.** 2006. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=VHBZIDML3mE>

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 31 – Vamos cuidar da água.** s.d. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=a5vCEhRVeQg>

Atividade VII: Transformação

Tempo estimado: 2 períodos.

Recursos: Avaliação diagnóstica, questionário avaliativo e autoavaliativo.

Objetivo:

- ✓ Verificar a construção de conhecimentos acerca da temática desenvolvida através da comparação das avaliações diagnósticas;
- ✓ Argumentar sobre os pontos positivos e negativos das atividades propostas na sequência didática;
- ✓ Avaliar seu grau de participação, envolvimento e interesse nas atividades propostas.

Dinâmica:

- ✓ Refazer individualmente e, sem consulta ao material, a avaliação diagnóstica;
- ✓ Responder individualmente a um questionário, descrevendo a opinião sobre as atividades propostas;
- ✓ Autoavaliação.

Avaliação:

- ✓ Análise das respostas da avaliação diagnóstica, do questionário de opinião e do relato da autoavaliação.

Resultados desejados: Desenvolvimento das competências de domínio de linguagens, diagnóstico e resolução de problemas, compreensão de fenômenos e construção de argumentações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento das aulas através de uma prática pedagógica embasada em teorias educacionais que priorizam o conhecimento prévio do aluno como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, é fundamental para o sucesso da ação docente. Nele especifica-se o que será trabalhado em sala de aula, de forma clara e objetiva, construindo habilidades e competências para tornarem-se cidadãos ativos frente a sociedade em que estão inseridos.

O modelo de sequência didática apresentada neste Guia Didático, embasado por Júlio César Furtado dos Santos (SANTOS, 2003), possibilitou organizar os conteúdos por meio de estratégias que levam à construção de conhecimento pelos estudantes. A diversidade de estratégias de aprendizagem possibilitou a assimilação de significados e a capacidade de explicar e aplicar o conhecimento para resolver situações-problema.

Trata-se de uma proposta flexível e de fácil adaptação a qualquer ano e conteúdo. Nesse sentido, poderá contribuir para que outros educadores aprimorem sua prática docente e, dessa forma, também tenham maior satisfação profissional e pessoal.

O relato da experiência da dissertação, que resultou neste Guia Didático, está disponível integralmente no banco de dissertações da Universidade de Caxias do Sul - UCS, disponível em: <http://www.ucs.br/site/pos-graduacao/formacao-stricto-sensu/ensinode-ciencias-e-matematica/dissertacoes/>.

REFRÊNCIAS

BASFORD, H. **Jardim Secreto: Livro de Colorir e Caça ao Tesouro Antiestresse**. Rio de Janeiro: Sextante, 2014.

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 31 – Vamos cuidar da água**. 2006. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=a5vCEhRVeQg> >. Acesso em: 10 mai. de 2016.

BOLAÑOS, R. G. **Chaves em desenho animado, episódio 6 – A falta de água**. s.d. Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=VHBZIDML3mE> >. Acesso em: 10 mai. de 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2015.

EXPERIMENTOTECA. **Indicador de pH com repolho roxo**. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=n9BmeBi3r_o>. Acesso em: 24 set. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GOMES, S. Condensação. 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MDVJmILCUo>>. Acesso em: 24 set. 2017.

LOCASET. Devemos deixar tudo e nos concentrarmos na água do mundo. S. D. Disponível em: <<http://www.locaset.com.br>>. Acesso em: 16 set. 2017.

MACEDO, Lino. **Ensaio Construtivistas**. 3. Ed. São Paulo : Casa do Psicólogo, 1994.

MANUAL DO MUNDO. **Aposta da tensão superficial (experiência)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=f0xsJ31NAvY>>. Acesso em 10 mai. 2017

_____. **Lâmpada de lava com sal (experiência de Física sobre densidade)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=AbwjuQoNWps>>. Acesso em 24 set. 2017.

_____. **Quase lâmpada de lava (experiência)**. 2011. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=TU4aS5KgVxU>>. Acesso em 10 mai. 2017.

_____. **Dedo mágico de orégano (experiência de química)**. 2014. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=uOF9TXCXvQM>>. Acesso em 10 mai. 2017.

_____. **Beba um arco-íris (experimento de Física)**. 2015. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=4bIaerF-TRg>>. Acesso em 10 mai. 2017

OLIVEIRA, J. R. S. **A Perspectiva Sócio histórica de Vygotsky e suas relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química**. 2015. Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 3, n. 3, p.25-45, 2010.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

_____. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara S.A., 1987.

SANTOS, J. C. F. **O desafio de promover a aprendizagem significativa**. 2003. Disponível em: < http://www.unisul.br/wps/wcm/connect/a7c548f3-6254-4148-8b48-9fd0497b5ad4/desafio-aprendizagem-significativa_integracao-universitaria_extensao.pdf>. Acesso em 29 mai. 2015.

TIMBERLAND. **Projeto financiado por Bill Gates transforma esgoto em água potável.** 2015. Disponível em: <<http://www.blogtimberland.com.br/earthkeepers/projeto-financiado-por-bill-gates-transforma-esgoto-em-agua-potavel>>. Acesso em: 16 set. 2017.

TUDO DESENHOS. **Desenho de cientista louco para colorir.** S. D. Disponível em: <<http://www.tudodesenhos.com/d/cientista-louco>>. Acesso em: 27 set. 2017.

UMCOMO. **Experiências - Balão à Prova de Fogo.** 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=cC5p9fJaegM>>. Acesso em: 24 set. 2017.

UNESCO. **A reforma curricular e a organização do ensino médio.** 2000. Disponível em: <<http://desenvolve.org/biblioteca/b1reformam.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2015.