

ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO: QUANDO A FORMAÇÃO DOCENTE À DISTÂNCIA SUBSIDIA A CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA REFLEXIVA SOBRE A ORIGEM DA VIDA NO PLANETA

TEACHING PHYSICS BY RESEARCH: WHEN DISTANCE TEACHER TRAINING SUBSIDIZES THE CONSTRUCTION OF A REFLEXIVE PROPOSAL ABOUT THE ORIGIN OF LIFE ON THE PLANET

Drayton Mário da Silva, (Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco-IFPE/Dead, e-mail: draytonmario@gmail.com)

Carla Valéria Ferreira Tavares, (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UEPB, Professora formadora em Ensino de Ciências pela DEaD/IFPE, e-mail: carmem186@hotmail.com)

Adamares Marques da Silva, (Doutora em Ciências Biológicas pela UFPE Coordenação de Pesquisa e Extensão de Educação a Distância do IFPE, e-mail: adamaresms@gmail.com)

Resumo:

Atualmente presenciamos cada vez mais o uso de equipamentos eletrônicos fazendo parte da vida das pessoas. A tecnologia, que avança a passos largos, se faz presente em diversas atividades humanas sendo necessário, portanto, o conhecimento mínimo desses recursos existentes. Nas salas de aula, a tecnologia pode se apresentar como uma importante ferramenta para o professor como meio auxiliar na construção do conhecimento. Igualmente importante é o domínio, pelos profissionais de educação, das ferramentas tecnológicas disponíveis para uso educacional. O (Ciência 10!), ambiente virtual de aprendizagem do Curso de pós-graduação – Lato Sensu em Ensino de Ciências, ofertado pelo IFPE, se baseia nesse contexto de utilização das ferramentas digitais de informação e comunicação para a formação continuada de professores. O presente trabalho apresenta uma abordagem geral sobre o uso dessas ferramentas tecnológicas existentes para o ensino das ciências naturais, como as usadas pelo Ciência é 10!, bem como o seu universo de possibilidades; e o ensino investigativo como importante ferramenta didática para o ensino de ciências naturais.

Palavras-chave: Ciências naturais; Ferramenta didática; Ensino investigativo.

Abstract:

We are increasingly witnessing the use of electronic equipment as part of people's lives. The technology, which advances at great strides, is present in diverse human activities, being necessary, therefore, the minimum knowledge of these existent resources. In classrooms, technology can present itself as an important tool for the teacher as a means to assist in the construction of knowledge. Equally important is the mastery, by education professionals, of the technological tools available for educational use. The virtual environment of learning of the – Lato Sensu postgraduate course in Science Teaching, offered by IFPE, is based on this context of the use of the didactic tools of information and communication for the continuous formation of teachers. The present

work presents a general approach on the use this technological tools existing for the teaching of the natural sciences, as well as its universe of possibilities; and investigative teaching as an important teaching tool for the teaching of natural sciences.

Keywords: *Natural Sciences; Didactic tool; Research teaching.*

1. Introdução

Uma temática bastante atual quando falamos em educação em todos os níveis, é a utilização de recursos tecnológicos empregados como meio auxiliar do professor no processo de ensino e aprendizagem. Podemos elencar aqui os vários meios disponíveis para o uso educacional no ensino de física entre *hardwares* e *softwares*, porém o grande centro dessa temática é o modo de como o professor fará uso, com a qualidade esperada, desses meios disponíveis.

O professor, nos dias de hoje, possui à sua disposição uma infinidade de recursos tecnológicos que possam servir como meios auxiliares no processo construção do conhecimento. Atualmente o computador se apresenta como o grande aliado, ao passo que é possível operar programas específicos para cada área do conhecimento ou até mesmo *softwares* para cada assunto de interesse.

A Internet se traduz como o meio para o professor compartilhar informações mesmo sem estar dentro da sala de aula. Esse modo *off-line* pode ampliar consideravelmente a atuação do professor aumentando a eficiência e a eficácia da sua interação com os alunos.

Segundo Valente (1998, p. 3);

As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas, como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta educacional. Uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino.

Entre os diversos meios existentes, o professor deve escolher o que mais se adapta à sua realidade e segundo os objetivos da referida área do conhecimento. Para Moran (2000, p. 137);

Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemática.

No ensino de física como nas demais ciências naturais podemos destacar os programas de computador, os quais se apresentam como uma importante ferramenta de representação conceitual dos fenômenos físicos. Alguns alunos possuem dificuldades no entendimento desses fenômenos no início, ou mesmo durante o curso de física ou de ciências.

Como solução para esse problema, os *softwares* usados para o ensino de física têm por objetivo principal o auxílio ao professor na tradução, modelagem e representação desses fenômenos.

“O uso do computador em uma simulação ou na modelagem do ambiente real é uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar física.” (Aliprandini, 2009, p. 1372).

Para Arantes (2010);

A principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, fortalecendo bons currículos e os esforços de bons professores. A finalidade de uso pedagógico da simulação pode ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar ideias ou fornecer reflexão e revisão final (Arantes, 2010, pág. 29).

O (Ciência 10!), plataforma virtual de aprendizagem utilizada para o Curso de Pós-Graduação - *Lato Sensu* em Ensino de Ciências, pelo Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (IFPE), se constitui em importante ferramenta para a capacitação de professores das ciências naturais na medida em que se baseia no ensino investigativo.

O ensino de física, como qualquer das ciências naturais, requer uma análise e observação de fenômenos e comportamentos naturais para a construção de modelos que expliquem ou justifiquem tais acontecimentos. Partindo dessa premissa, é de vital importância que o professor de física adquira a capacidade e a habilidade de fazer a ligação do evento observado na natureza com os conceitos matemáticos acerca do problema em questão, de forma a motivar e levar seus alunos à construção desse novo conhecimento.

Moreira e Levandowski (1993) ressaltam que a atividade experimental “é componente indispensável no ensino de física”

O Ensino por Investigação surge nesse contexto. Os acontecimentos da natureza fazem parte da ceara da física e das ciências e precisam ser observados pelos alunos como parte integrante dos conteúdos de ciências abordados em sala de aula. Fazer essa ligação entre teoria e prática é que vai exigir do professor a habilidade na condução desse processo de aprendizagem, onde o mesmo é visto como um mediador e condutor da construção do conhecimento.

Dada a complexidade da vida no Planeta Terra em todas as suas formas e entendendo a interferência humana no ambiente ao longo de toda história, compreender as condições e teorias para o surgimento da vida e propor uma harmonia entre os objetivos da humanidade e a sustentabilidade do planeta, se configura hoje como mais um desafio da ciência que deve ser explorado no ambiente escolar. Para Garret (1988), “pensar é parte do processo de solucionar problemas, e inclui o reconhecimento de um problema e as ações que são necessárias para o seu enfrentamento”.

O presente tema foi escolhido por proporcionar uma reflexão sobre a vida a partir das principais teorias que definem o seu surgimento e discutir as possíveis soluções para o convívio pacífico entre o desenvolvimento e a preservação do planeta através da sustentabilidade.

A abordagem investigativa foi usada como metodologia para analisar qualitativamente os aspectos e conceitos gerais sobre a vida em todas as suas formas; discutir sobre as possíveis correlações entre as teorias para o surgimento da vida; refletir sobre a existência de pontos comuns entre o Criacionismo e a Teoria da evolução; e discutir os aspectos relacionados à sustentabilidade do planeta e o seu convívio com o desenvolvimento.

2. Fundamentação Teórica

Existe na terra uma grande variedade de formas de vida, cada uma com seu nível de complexidade característico.

Diante esse aspecto, saber as particularidades da vida humana e da vida dos demais seres vivos se constitui hoje como um grande vetor na busca pela sustentabilidade do planeta.

O Criacionismo se constitui como uma das hipóteses para o surgimento da vida. Possui como fonte histórica o livro do Gênesis. Os dois primeiros capítulos narram a criação do mundo e do homem por Deus. Segundo o Gênesis (Cap 1, 1-5):

No princípio, Deus criou o céu e a terra. A terra estava vazia; as trevas cobriam o abismo e um vento impetuoso soprava sobre as águas. Deus disse: “Que exista a luz! E a luz começou a existir. Deus viu que a luz era boa. E Deus separou a luz das trevas: à luz, Deus chamou “dia”, e às trevas chamou “noite”. Houve uma tarde e uma manhã: foi o primeiro dia.

Charles Darwin personifica a teoria da evolução das espécies, que juntamente com a lei da seleção natural justificam a presença de vida na terra. A teoria da evolução de Darwin se estabelece em fatos cientificamente observáveis e ilustra como os organismos evoluem e se adaptam ao ambiente com o correr do tempo.

A teoria do *Big Bang* justifica o surgimento do Universo a partir da singularidade e reforça o argumento de Darwin para a Teoria da Evolução.

Entendendo a concepção do universo e da vida a partir das teorias e hipóteses elencadas acima, a preservação do planeta toma seu lugar no contexto atual a partir da sustentabilidade.

Aspectos da natureza da ciência incorporados na estrutura das atividades caracterizam o ensino por investigação. Guisasola et al. (2006) propõem que as atividades investigativas sejam compostas por elementos também presentes na construção do conhecimento científico, como: a) os objetivos da ciência (construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo); b) a dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento) e; c) a dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual).

As atividades de investigação em sala de aula admitem várias modalidades, que podem variar de acordo com a participação relativa de professores e alunos na condução e nas diferentes etapas da investigação, como a proposição da questão-problema, os procedimentos de investigação, a coleta de dados e a interpretação dos resultados (ANDERSON, 2007; APEDOE, 2007; BLANCHARD et al., 2012; ROGERS; SMITHENRY, 2010).

Segundo Carvalho (2011), os “sistemas sustentáveis produzem pouca entropia e são bem organizados, enquanto sistemas insustentáveis produzem muita entropia e são caóticos”.

Para que se chegue a esse objetivo é necessária uma reflexão aprofundada sobre os aspectos da vida na terra e sua sustentabilidade, que se dá desde a sua concepção até os dias atuais.

O presente trabalho consiste na apresentação de resultados após uma abordagem para alunos das séries finais do Ensino Fundamental e das séries iniciais do ensino médio da Escola Estadual Coronel Othon, sobre o tema “Planeta Terra: das origens até a sustentabilidade”, utilizando como metodologia de ensino uma proposta investigativa. O objetivo da intervenção foi de proporcionar, para esses alunos, uma reflexão aprofundada sobre os aspectos da vida na terra e sua sustentabilidade, que se dá desde a sua concepção até os dias atuais.

3. Metodologia

No contexto da Alfabetização Científica, a mesma “[...] revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (ibid., p.56).

Diante disso, este trabalho ancorar-se-á nos pressupostos das atividades investigativas, realizando aproximações das contribuições de Gaspar (1993), Gaspar (2014) Carvalho (2011) e Sasseron (2015) com a proposta de Ensino por Investigação - EI na perspectiva de tornar as aulas de Física com o uso de atividades experimentais eficientes para a promoção de interações sociais, como também, provocar as discussões de problemas, além de contribuir para a construção de um ambiente de ensino-aprendizagem mais colaborativo que envolve afetivamente o aluno com a atividade e, livre de argumentos de autoridade, obtendo assim, uma resposta diretamente da natureza “fenômeno físico estudado”.

A pesquisa qualitativa pode ser classificada em três tipos, segundo seus objetivos: exploratória, descritiva e explicativa. Entendemos que nossa pesquisa apresenta uma forte conexão com o componente exploratório, que busca constatar uma viabilidade de ensino voltada para a construção de conceitos científicos sobre a temática em estudo, os aspectos da vida na terra e sua sustentabilidade, sendo um episódio social, que exige uma multiplicidade metodológica.

A análise da pesquisa de caráter qualitativa de acordo com Richardson (1999, p.17), visa a encontrar as semelhanças entre fenômenos, “os pressupostos teóricos não estão claros, ou são difíceis de encontrar. Nessa circunstância, faz-se uma pesquisa não apenas para conhecer o tipo de relação existente, mas, sobretudo para determinar a existência de relação”.

Para Gil (2012), uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática, que combina em simultâneo, com técnicas de análise qualitativa que lhes são peculiares.

A temática em estudo, sendo um episódio social, exige múltiplos métodos e dados, originando, assim, uma multiplicidade metodológica. Por isso foi necessário usar da pesquisa bibliográfica e de dados de cunho qualitativo que partiram da intervenção didática por meio de aula experimental que foi realizada com os estudantes da Escola Estadual Coronel Othon, localizada na zona norte da cidade do Recife, acerca do conteúdo abordado.

Nesse sentido, durante as intervenções, foram aplicados os recursos metodológicos do ensino investigativo para que viabilizassem uma reflexão sobre a vida e sua origem através do levantamento das concepções prévias dos alunos por meio de questionamentos.

4. Resultados e Discussões

A atividade rendeu o resultado acima do esperado evidenciado principalmente pelo interesse e pela participação dos alunos durante a aula. Os relatos dos alunos de que “aquela era uma aula diferente” destaca a eficiência do ensino por investigação.

Nessa ocasião utilizou-se o recurso de projeção de slides com imagens que remontam as possíveis hipóteses para o surgimento da vida.

Em seguida foi feita a discussão sobre o surgimento das diversas formas de vida na terra, com uma análise e comparação das teorias para o surgimento da vida, com um breve comparativo entre o criacionismo e a evolução das espécies.

Foi construído o conceito de sustentabilidade e levantou-se propostas para manter e preservar o planeta.

Ao final, realizou-se o experimento da extração do DNA do morango.



Figura 1. Aula com o procedimento experimental.

Fonte: Arquivo do autor - Extração do DNA.

A aprendizagem na disciplina de Ciências a partir das atividades experimentais deve ser garantida de maneira a evitar que a relação teoria – prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação.

Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino aprendizagem.

Durante a abordagem foram feitos diversos questionamentos por parte dos alunos. Destacamos alguns juntamente com as possíveis justificativas de abordagem do assunto:

- Qual a importância em se descobrir o DNA?

Justificativa: Como resposta é possível destacar o DNA como transmissor de características e identidades de uma espécie.

- O DNA de uma mãe é igual ao DNA do seu filho?

Justificativa: Como resposta é possível apresentar as características que cada indivíduo de modo particular carrega em sua estrutura genética.

- Esse experimento funciona com todas as outras frutas?

Justificativa: É possível identificar o interesse do aluno pela atividade experimental e a possível repetição desta em sua casa.

O experimento sobre a extração do DNA do morango realizado em sala de aula, com materiais de baixo custo e de fácil obtenção, contribuiu para o sucesso da aula por permitir que os próprios alunos manuseassem o aparato experimental e se sentissem autores ativos da construção dos seus próprios conhecimentos.

No mesmo dia alguns alunos expressaram em rede social a satisfação pela aula.

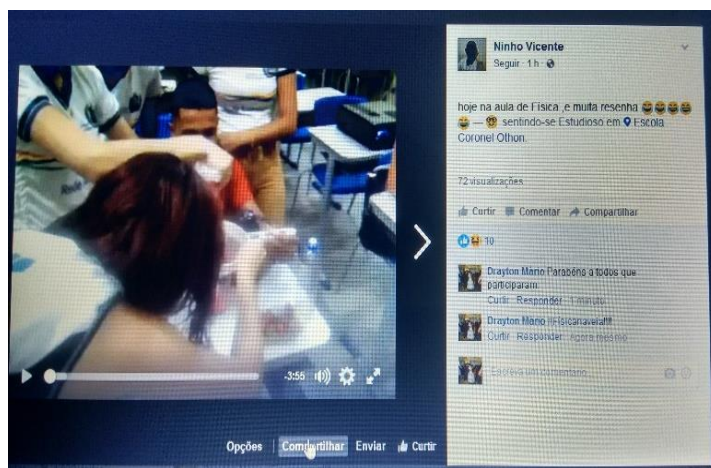


Figura 2. Aula com o procedimento experimental.

Fonte:facebook.com/draytonmario - Expressão dos alunos em redes sociais.

7

No que se refere às tecnologias didáticas de informação e comunicação, uma ferramenta importante na rede é a criação de fóruns de discussões. Neles é possível abordar um determinado tema e contar com a participação dos alunos que por ventura não se sintam à vontade para participar durante a aula.

Os fóruns, em sua maioria, estão diretamente ligados às redes sociais¹ que a cada dia angariam mais adeptos e seguidores. As redes sociais possuem como grande característica a participação em maior número do público jovem e cada dia assumem um papel importante no compartilhamento de informações. Para Scarabotto (2011, p. 8041):

O interesse do brasileiro pela leitura e produção de conteúdos na *internet* pode ser uma grande possibilidade de constituir formas mais significativas de organização da didática escolar. As redes sociais podem ser consideradas como elemento lúdico para potencializar o prazer pela produção dos conteúdos referentes ao currículo assim como aproximar a escola da realidade concreta dos alunos.

É sabido que hoje várias organizações usam as redes sociais para divulgar seus produtos e serviços, o que evidencia o potencial das redes em divulgação e

¹ Ambientes virtuais de socialização de pessoas podendo ocorrer o compartilhamento de informações.

compartilhamento de informações. A abordagem através das redes sociais é bastante interessante por possuir a linguagem do jovem aliada ao grande potencial de compartilhamento de informações.

Segundo Queiroz (2011, p. 11232) “pode-se dizer que, na sociedade atual, as redes sociais, disponibilizadas na Internet, são indispensáveis para a comunicação entre as pessoas, as quais diversificam o uso das mesmas para os mais variados fins”.

Ainda segundo Queiroz (2011, p. 11232):

A partir da criação de comunidades específicas, por exemplo, como os fóruns e chats sobre temas específicos, mediados por professores ou estudantes, as informações e os conteúdos passam a ser construídos fora da escola. O compartilhamento de informações acontece de forma igualitária.

Apesar dos recursos tecnológicos e de sua importância no contexto escolar, a atuação do professor continua sendo de elevada importância.

Conforme Scarabotto (2011, p. 8044):

Ratifica-se que essas possibilidades didáticas só terão sentido se inseridas em um projeto educacional inovador, ético, ou seja, não adianta inserir as redes no ensino e continuar com práticas arraigadas em uma organização tradicional na qual o conteúdo esteja sendo trabalho de forma mecânica e sem significado.

O educador deve atuar como o condutor de todo o processo de aprendizagem, utilizando a rede como um importante meio divulgador de informações de forma a enriquecer os temas abordados em sala de aula.

5. Conclusões

A atividade se mostrou bastante proveitosa tanto no aspecto da participação dos alunos durante toda aula quanto na produção de propostas dos próprios estudantes para o convívio harmonioso entre o desenvolvimento e a preservação do planeta.

Os discentes demonstraram interesse com o tema do surgimento da vida, sendo evidenciado pela exposição dos conceitos prévios de cada um a respeito do assunto.

A atividade prática-experimental da extração do DNA do morango também se mostrou bastante exitosa, uma vez que os próprios alunos manusearam o aparato experimental e realizaram a atividade.

A utilização da tecnologia digital como meio didático, disponibilizadas pelo *Ciência é 10!* e utilizada através do ensino investigativo para o alcance de objetivos educacionais, se configurou como importante ferramenta de ensino, na medida em que, usados em uma sequência lógica, potencializou a aprendizagem dos alunos.

Ao utilizar-se da metodologia do ensino por investigação, julgo que tal ferramenta consiste em trazer ainda mais o aluno para o centro da discussão. É um convite para que o estudante participe do seu próprio aprendizado.

A utilização de materiais de baixo custo para a realização de atividades práticas estimula o aluno a repetir a própria experiência no conforto do seu lar.

6. Referências

ANDERSON, R. D. Inquiry as an organizing theme for science curricula. In: ABELL, S. K. **Handbook of research on science education**. Oxford, England: Taylor & Francis, 2007. p. 807-830.

APEDOE, X. S. Engaging Students in Inquiry: **Tales from an Undergraduate Geology Laboratory- -Based Course**. *Science Education*. V. 92, n. 4, p. 631-663, 2007.

ALIPRANDINI, D. M.; SCHUHMACHER, E. S.; MURIEL C. Processo de Ensino e Aprendizagem de Física Apoiada em Software de Modelagem. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 1, 2009, Ponta Grossa**. ISBN: 978-85-7014-048-7, p. 1370-1380. Disponível em <<http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/>>. Acesso em 10 de Fev 2018.

AQUINO, F. **Ciência e Fé em Harmonia**. São Paulo: Ed. Cléofas, 2007.

ARANTES, A. R.; MIRANDA, M. S.; STUDART, N. Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: Usando Simulações PhET. **Revista física na escola**. ISSN 1983-6430, Vol. 11, Nr. 01, 2010, p. 27-31. Disponível em <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num1/>>. Acesso em 28 de fevde 2018.

_____. **BÍBLIA**, Edição Pastoral. São Paulo: Editora Paulus, 1990. ISBN 978-85-349-1257.

BLANCHARD, M. R. et al. Is Inquiry Possible in Light of Accountability? **A Quantitative Comparison of the Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction**. *Science Education*. V. 94, n. 4, p. 577-616, 2012.

_____. **BRASIL**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/jogo_da_evolucao.html>. Acesso em: 20 de Fev. 2017.

CARROL, S. B.; PRUD'HOMME, B.; GOMPEL, N. O jogo da evolução. **Scientific American Brasil**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/jogo_da_evolucao.html>. Acesso em: 20 de jun. de 2017.

GARRET, R. M. **Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias**. *Enseñanza de las Ciencias*. 6 (3), p. 224-230, 1998.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 8ª ed. - São Paulo : Atlas, 2012.

GUISASOLA, J. et al. Propuesta de Enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: siete años de experiencia y resultados. **Enseñanza de las Ciencias, Barcelona**. V. 25, n. 1, p. 91-106, 2007.

MORAN, José Manuel. Novos Desafios na Educação – a Internet na educação Presencial e Virtual In: PORTO, Tânia Maria E (Org). **Saberes e Linguagens de Educação e Comunicação**. Editora da UFPel, Pelotas, 2001, p. 19-44. Disponível em <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/novos.htm>>. Acesso em 10 de Fev 2018.

MOREIRA, M. A e LEVANDOWSKI, C. E. **Diferentes abordagens no ensino de laboratório**. Porto Alegre-RS. Editora da Universidade, 1993.

QUEIROZ, T. L. A. Redes Sociais: A Concepção dos Professores Sobre as Possibilidades de Uso na educação. In: **Congresso Nacional de Educação, 10., 2011, Curitiba.** p. 11232-11242. Disponível em <http://www.educere.bruc.com.br/CD2011/trabalhos_2.html>. Acesso em 19 de Fevde 2018.

RICHARDSON, R. J et al. Pesquisa social: **métodos e técnicas.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROGERS, M. A.; ABELL, S. K. The Design, Enactment and Experience of Inquiry-Based Instruction in Undergraduate Science Education: **A Case Study. Science Education.** V. 92, n. 4, p. 591-607, 2008.

RUFIER, M. *Extração do DNA do morango.* **Projeto Ciência para Crianças,** UFRJ. Disponível em: <<http://www2.bioqmed.ufrj.br/ciencia/DNAmorango.htm>> Acesso em: 16 jan. 2015. Disponível em <http://www.usp.br/agen/?p=47231> Acesso em 20 de Jun de 2018.

SCARABOTTO, S. C. A.; TOSATTO, C.; RUARO, L. M.; TORRES, P. L. Redes Sociais: O Twitter na Sala de Aula. In: **Congresso Nacional de Educação, 10., 2011, Curitiba.** p. 8041-8051. Disponível em <http://www.educere.bruc.com.br/CD2011/trabalhos_2.html>. Acesso em 19 de Fevde 2018.

SMITHENRY, D. W. Integrating Guided Inquiry into a Traditional Chemistry Curricular Framework. **International Journal of Science Education.** V. 32, n. 13, p. 1689-1714, 2010.

SENE, F. M. *A origem das espécies.* **Ciência hoje na escola: Evolução.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Global SBPC, 2001. v. 9. p. 50-55.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. In: VALENTE, J. A. (Org.) **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: NIED, 1998. p. 1-27. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep1.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2012.