

ARTE, BIOLOGIA E GEOCIÊNCIAS: UMA INTERDISCIPLINARIDADE FUNCIONAL

SARAH GONÇALVES DUARTE

Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Sarahpalino@yahoo.com.br

Resumo

Ensinar sobre a origem do universo, sobre a origem e evolução da vida, tempo geológico e Paleontologia interagindo com as ideias de Darwin, algumas vezes pode gerar dúvidas e dificuldades no professor da educação básica de estabelecer qual a melhor metodologia para se concretizar o processo de ensino aprendizagem destes conteúdos. Existe complexidade nestes conteúdos, pois apresentam um razoável grau de dificuldade, exigem alguma capacidade de abstração e sempre levantam polêmicas de cunho religioso nas turmas do ensino médio. Tais polêmicas, muitas vezes engessam e dificultam o aprendizado dos alunos. Porém, apesar destes conteúdos serem complexos, eles despertam o interesse dos alunos, pois levam a indagações filosóficas como: “De onde viemos?” “Para onde vamos?” Sendo assim, foi elaborado um método através de um projeto intitulado “Uma viagem na história da vida com Arte e Biologia” para ensinar estes conteúdos interagindo Arte, Biologia e Geociências. A estratégia foi fazer com que os alunos representassem através de pinturas e esculturas com gesso e argila a origem do universo, do planeta Terra e da vida seguindo a sequência do tempo geológico e da evolução dos organismos. Posteriormente, todo o material produzido e outros materiais coletados e obtidos através de empréstimos em universidades (minerais, rochas, fósseis dentre outros) foram apresentados em uma grande exposição na escola que foi visitada por mais de 400 alunos e membros da comunidade escolar. Obteve-se como resultado o aprendizado dos alunos referente aos conteúdos propostos de maneira lúdica, prazerosa e interdisciplinar. A professora também aprendeu muito com as pesquisas que fez, com o treinamento artístico que teve que fazer e com a interação com os seus alunos. Além disso, atingiu o objetivo das habilidades e competências propostas pelo currículo mínimo e a maior parte dos alunos apresentou a exposição do material de forma didática e concisa.

Palavras-chaves: educação, evolução, paleontologia, vida, criatividade

Introdução

Ensinar alguns conteúdos da Biologia pode algumas vezes ser difícil para o professor. Alguns exemplos são ensinar sobre a origem do universo e sobre a origem e evolução da vida, que são conteúdos complexos, pois apresentam um razoável grau de dificuldade, exigem alguma capacidade de abstração e sempre levantam polêmicas de cunho religioso nas turmas do ensino médio. Tais polêmicas, muitas vezes engessam e dificultam o aprendizado dos alunos.



Demonstrar aos alunos como a ciência explica o surgimento do universo, das estrelas, dos planetas, da vida e da evolução culminando em toda a biodiversidade atual contrapondo paradigmas religiosos é um grande desafio para qualquer professor de ciências, seja este de Biologia, de Física ou de Química.

Visando criar novas estratégias e alternativas de ensino-aprendizagem, foi elaborado no Colégio Estadual Professora Diuma Madeira Salles de Souza um projeto intitulado “*Uma viagem na história da vida com Arte e Biologia*”. Este projeto buscou criar um método que facilitasse o aprendizado dos alunos com relação a como a ciência explica o surgimento e a evolução do universo, assim como também o surgimento da vida e a sequência da evolução no tempo geológico através da realização de oficinas de esculturas e pinturas com argila e gesso durante as aulas de Biologia culminando em uma grande exposição no colégio.

Desde a antiguidade o homem representa estruturas da natureza na arte e isso facilitava a comunicação e a transmissão do conhecimento científico. Um exemplo de interação entre ciência e arte ocorreu durante o Renascimento, quando Leonardo da Vinci interagiu estas áreas em suas obras. Leonardo foi criador na arte, descobridor na ciência e inventor na tecnologia, conseguindo integrar de forma paradigmática ciência e arte, de tal forma que uma não seria corretamente entendida sem a outra (Ferreira, 2008).

O autor Cachapuz em 2014 fez um estudo que apresentou uma possível abordagem no ensino das ciências nos níveis fundamental e médio, valorizando uma perspectiva interdisciplinar envolvendo o diálogo entre arte e ciências. Ele também pressupôs a necessidade de se estabelecer uma outra relação estratégica com o conhecimento que contrarie e vá mais além da segmentação e hierarquização dos saberes que o Positivismo legitimou.

A contemporaneidade exige uma abertura interdisciplinar, uma perspectiva de articulação de saberes, uma nova forma de compreender a relação do homem com o conhecimento (Cachapuz, 2014).

Durante as primeiras aulas de Biologia ministradas pela autora do trabalho com a turma 1007 através de um questionário diagnóstico foi constatado um desconhecimento por parte por parte dos alunos sobre a origem do universo, sobre a origem da vida e a evolução dos seres vivos. Os alunos não sabiam como a ciência explicava a origem dos mesmos, apesar de ser um assunto de curiosidade deles, e se detinham as explicações religiosas.

Após a aplicação do questionário diagnóstico, foi percebido que era extremamente importante que se buscasse estratégias, métodos e alternativas para que fossem quebrados os obstáculos no ensino-aprendizagem destes conteúdos.

Os objetivos do projeto “desenvolvido no Colegio Estadual Professora Diuma Madeira Salles de Souza foram os seguintes: desenvolver um novo método para fazer os alunos aprenderem a sequência do surgimento do universo, do planeta Terra e da evolução da vida durante o tempo geológico; fazer os alunos compreenderem as teorias da ciência que explicam a origem do universo (Big Bang), o surgimento e a evolução da vida no planeta Terra, fazer os alunos compreenderem as diferenças na elaboração de teorias científicas e teorias religiosas; fazer os alunos compreenderem como ocorreu o surgimento das primeiras formas de vida a partir da combinação de átomos e moléculas orgânicas em um mar primitivo; fazer os alunos compreenderem a sequência da evolução dos principais grupos de organismos no planeta Terra de forma resumida e que a existência do homem no planeta é insignificante em termos de tempo geológico, pois o homem surgiu há apenas 300.000 anos atrás, enquanto a Terra existe há 4,5 bilhões de anos e a primeira forma de vida surgiu há cerca de 3,8 bilhões de anos atrás; fazer os alunos compreenderem que primeiro surgiram os organismos mais simples (unicelulares procariontes) e depois no decorrer da evolução surgiram os mais complexos (multicelulares eucariontes); demonstrar aos alunos que fósseis são evidências da evolução dos organismos; tornar o aluno crítico com relação às discussões mitológicas sobre a origem dos seres vivos e do ser humano; conscientizar os alunos da importância de se preservar jazidos fossilíferos; ensinar aos alunos a fazerem réplicas de fósseis e esculturas científicas com argila, gesso e outros materiais com técnicas artísticas incentivando a interdisciplinaridade entre a Biologia e a Arte; mostrar ao aluno novas possibilidades de aprendizado na ciência através da confecção de obras de arte de cunho científico; apresentar aos alunos o que é uma exposição científica e demonstrar o quanto é difícil e trabalhoso montar uma; fazer os alunos vivenciarem a experiência de expor e explicar suas próprias obras de arte científicas.

Metodologia

A metodologia do presente projeto seguiu o seguinte processo de desenvolvimento:

Inicialmente, 4 aulas teóricas foram ministradas para a turma 1007 sobre os seguintes temas: 1- “Origem do universo, fé ou ciência?”; 2- “O surgimento e evolução da vida no planeta Terra”; 3- “O tempo geológico”; 4- “O que é Paleontologia?” Tais temas foram contextualizados com os

conteúdos do primeiro bimestre propostos pelo currículo mínimo disponibilizado pela Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC-RJ) para o primeiro ano do Ensino Médio.

Posteriormente, foram planejadas oficinas de pinturas, esculturas e réplicas de forma que os alunos pudessem expressar durante as oficinas em suas obras seus conhecimentos adquiridos com as aulas teóricas. O tempo de duração das oficinas também foi planejado e testado.

Foram selecionados eventos como o big bang e a formação dos planetas para que eles representassem isso por meio de pinturas.

Em seguida, foram selecionados organismos pré-históricos interessantes e didáticos a partir dos quais foram feitas esculturas e réplicas dos mesmos em uma sequência de surgimento no tempo geológico para que o aluno compreendesse a evolução a partir de organismos mais simples para os mais complexos.

Foi convidada uma estagiária que cursa Licenciatura em Artes para ensinar técnicas de esculturas e réplicas com argila e gesso (Fotos 1-17). Após o aprendizado das técnicas, foram marcadas três oficinas, que ocorreram durante as aulas de Biologia com os alunos, e foram comprados os materiais para a realização das oficinas.

Os alunos fizeram pinturas representando o surgimento do universo e dos planetas, esculturas de organismos pré-históricos e réplicas de fósseis obtidos por doação do DNPM (Departamento Nacional de Pesquisa Mineral) (Fotos 18-21).

Depois das pinturas e esculturas finalizadas foi solicitado a direção e a coordenação da escola, um espaço na unidade escolar para a exposição de todo o material produzido pelos alunos (pinturas, esculturas, réplicas) e de outros materiais da coleção particular da autora do trabalho e de doações obtidas de universidades e instituições científicas (minerais, rocha, fósseis). Então, nos foi cedida uma sala que era laboratório e depósito de livros.

A exposição foi montada de forma que cada material produzido pelos alunos fosse posicionado seguindo a ordem do tempo geológico. Isso fez com que os alunos memorizassem a sequência do tempo geológico. Os alunos foram ensaiados para a apresentação da exposição. E foram passados textos e capítulos de livros para que os alunos estudassem.

Cada grupo de alunos falou de uma era do tempo geológico desde o surgimento do universo e do planeta Terra até o surgimento dos seres vivos, abordando os organismos que existiram em cada era. Apresentaram suas réplicas, seus cartazes, as rochas, os minerais e os fósseis. Todas as turmas da unidade escolar, professores, coordenação e direção foram convidados para a exposição.

A exposição teve como roteiro e caminho a sequência no tempo geológico, iniciando com o surgimento do universo e terminando com a origem do homem.

Antes, durante e após a realização das oficinas e da exposição os alunos foram avaliados em diversos aspectos: participação e comparecimento na oficina e na montagem da exposição (de 0 a 1,5 pontos), qualidade do material produzido (de 0,0 a 1,5 pontos), domínio do tema na apresentação da exposição (0,0 a 2,0) e questionário sobre os temas abordados (0-5,0). Todas as avaliações unidas somaram 10,0 pontos.

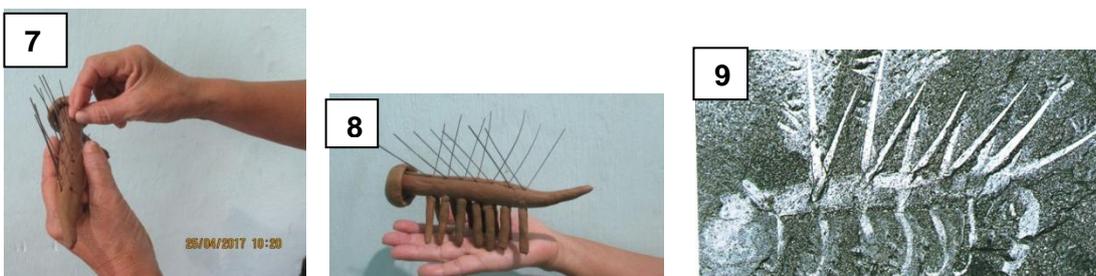
Fotos do material planejado e produzido



Fotos 1 e 2 - Escultura de *Cyclomedusa* feita com pratinhos de plásticos, gesso e fitilho. Foto 3 - Fóssil real de *Cyclomedusa* (Fonte da imagem ² na referência).



Fotos 4 e 5 - Escultura de *Dickinsonia* feita com argila e agulha. Foto 6 - Fóssil real de *Dickinsonia* (Fonte de imagem ² na referência).





Fotos 7 e 8 - Escultura de *Hallucigenia* feita com argila e piaçava. Foto 9 - Fóssil real de *Hallucigenia* (Fonte da imagem ¹ na referência).



Fotos 10 e 11 – Escultura de Amonóide feito com argila, massa de modelar e tinta. Foto 12 - Fóssil de amonóide real (Fonte da imagem ³ na referência).



Fotos 13 e 14 - Escultura de *Meganeura* feita com argila, massa de modelar, plástico e tinta. Foto 15 - Fóssil de *Meganeura* real (Fonte da imagem ⁴ na referência).



Fotos 16 e 17 - Molde de fóssil de peixe feito em alginato e gesso.

Materiais utilizados

Com relação aos recursos materiais, foram necessários para uma turma de 30 alunos:

20 quilos de argila; 5 potes de massa de modelar de 500 gramas; 10 kg de gesso de secagem rápida; 2 sacos de 450 g de alginato para molde odontológico; 5 potes de tinta acrílica de diversas cores 250 ml; 1 vidro de cola de 1 kg; vaselina líquida; 40 pincéis de números variados; Um pacote de palito

de churrasco e de dente; Piaçavas; 1kg de feijão; 1 kg de arroz; Fôrmas de acetato; Potes vazios variados de manteiga e de isopor; 5 folhas de papel cartão; 3 folhas de papel pardo; caixas de papelão; um pacote de papel ofício; fitilhos e miçangas; 10 estiletes; 10 tesouras sem ponta; retalhos de panos e jornal.

Resultados e discussão

A exposição do projeto foi apresentada para 14 turmas do ensino médio (abrangendo do primeiro ao terceiro ano, cerca de 420 alunos), para 6 professores, 2 secretárias, 1 agente pessoal, 1 coordenadora pedagógica, 1 diretor, 1 auxiliar de serviços gerais e para alguns visitantes externos e para a inspeção escolar (foto 24).

Alguns exemplos dos materiais produzidos pelos alunos são: pintura e colagem simulando o big bang, a formação das estrelas e dos planetas; escultura com gesso e argila do primeiro ser vivo que surgiu há aproximadamente 3,8 bilhões de anos atrás, uma bactéria (foto 27); escultura da primeira célula eucariótica que surgiu há aproximadamente 1,7 bilhões de anos atrás (Knoll *et al.* 2006) (foto 28); escultura dos primeiros organismos multicelulares de corpo mole da Fauna de Ediacara que surgiram há aproximadamente 700 Milhões de anos atrás, como *Dickinsonia sp.* (foto 29), *Charniodiscus sp* (foto 29); *Cyclomedusa sp.* (foto 30), escultura dos organismos de corpo duro do Folhelho Burgess que surgiram há aproximadamente 542 milhões de anos atrás como *Hallucigenia sp.* (foto 31), *Anomalocaris sp.* (foto 32), Trilobita, Amonóide (foto 33); escultura de artrópodos do Carbonífero como *Meganeura sp.* e *Arthropleura sp.* (foto 23), réplicas de fósseis de peixes (fotos 16-17) da Bacia do Araripe (Ceará-Brasil), escultura dos primeiros ovos com casca, escultura de *Archeopteryx* (figura 20) dentre outras esculturas e réplicas.

Mais de 60% dos alunos de uma turma de 40 participaram e tiveram bom desempenho durante a exposição.

Em relação a avaliação geral dos alunos no projeto, em média, as notas dos alunos foram boas, apesar de uns três alunos terem ficado dispersos durante algumas atividades e terem faltado.

Quanto ao aprendizado dos alunos, foi constatado através dos diferentes tipos de avaliações como as citadas na metodologia, que aprenderam a teoria do Big Bang, a sequência de formação do planeta Terra, a sequência de surgimento dos principais grupos de organismos, a sequência dos éons e eras do tempo geológico, a idade do planeta Terra e da espécie humana, o conceito de fóssil e a importância da Paleontologia para a compreensão da evolução dos seres vivos.

Foi notado que os alunos tradicionalmente desinteressados da turma começaram a ser estimulados com esta interação, pois ora descobriam e se surpreendiam com técnicas interessantes da arte para replicar e ora se encantavam com os organismos replicados que viveram há milhões de anos atrás.

O estímulo aos alunos com este trabalho interdisciplinar se deve a atuação prática dos mesmos construindo obras com suas identidades e autonomia.

O aprendizado dos alunos referente aos conteúdos propostos ocorreu então de maneira lúdica, prazerosa e interdisciplinar.

Não só os alunos aprenderam, mas também a própria professora de Biologia, autora do presente trabalho. A mesma teve que estudar e se atualizar bastante sobre os conteúdos de Cosmologia, Evolução e Paleontologia ao fazer o planejamento do método e das atividades, além disso teve que aprender sobre algumas técnicas de artes como por exemplo, trabalhar com gesso, argila, alginato, técnicas de modelagem e técnicas de replicagem para ensinar aos alunos.

Estes conteúdos foram contextualizados com a realidade dos alunos em termos de reflexões sobre a origem do universo e da vida, pois todos nós refletimos sobre isso. É da natureza humana.

As oficinas e a exposição aumentaram a auto-estima da turma que percebeu ser capaz de realizar um projeto bom e impactante.

O sucesso de um método como o desenvolvido neste projeto, que visou facilitar o processo de ensino-aprendizagem, depende muito de um bom planejamento. O planejamento envolve não só o que será trabalhado em termos de conteúdos curriculares, mas também o plano da quantidade de material e das atividades que serão realizadas nas oficinas proporcionalmente ao número de alunos.

Para se fazer um bom planejamento e despertar ideias que busquem novas estratégias de ensino-aprendizagem envolvendo Biologia, Arte e Geociências é importante que os professores durante suas graduações tenham sido formados com uma perspectiva interdisciplinar. Da Silva & Hornink em 2011 apresentaram algumas discussões sobre interdisciplinaridade entre Biologia e Geologia, a partir de uma análise da ementa da disciplina elementos de Geologia ministrada para o curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Campinas. Eles focaram na importância de se fazer a interdisciplinaridade afirmando: *“Sabemos que a prática interdisciplinar se configura como uma resposta à intensa fragmentação do conhecimento que, desde o século XIX tem se intensificado em demasia”*

Um dos argumentos de Da Silva & Hornink em 2011 para que esta fragmentação entre Biologia e Geociências acabe, é de que o homem é um agente bio-geológico, ou seja, o homem ao atuar como agente modificador do planeta Terra atua tanto no aspecto biológico quanto no geológico.

Ao propor um método de ensino interdisciplinar como este, a autora do presente trabalho tenta modificar o quadro de carência no ensino de Paleontologia nas escolas estaduais do Rio de Janeiro como já apontado por Duarte *et al.* em 2016.

A interdisciplinaridade desenvolvida no projeto, proporcionou uma interação próxima da professora com os alunos, e esta interação foi fundamental para despertar o interesse e estimular a participação comprometida, pois a professora que pede o trabalho deles, deve ser o exemplo trabalhando também.

Apesar do método do projeto ter relação com a arte, que foi para estimular a criatividade dos alunos e a autonomia, a presença da professora se fez necessária para orientar em alguns aspectos científicos, organizacionais desconhecidos pelos alunos e também para manter a disciplina. A presença e participação da professora teve inspiração no modelo medieval de ensino da arte em que existia uma relação direta entre o mestre e o discípulo (Plaza, 2003).

Uma outra relação importante foi a da professora com universidades para obter alguns materiais emprestados e aprender algumas coisas. Isto proporcionou um “estreitamento de laços” entre a escola e a universidade.

O apoio da direção e da coordenação são fundamentais para estreitar esta relação com a universidade. Este apoio também foi importante para a escolha do espaço na escola onde culminou a exposição, pois a exposição tinha que causar impacto e atrair toda a comunidade escolar, sendo importante escolher um local estratégico.

Quanto a concretização do projeto, esta foi trabalhosa, mas também prazerosa. Este tipo de projeto aumenta a autoestima do professor e dos alunos que o realizam pois impactam positivamente outras pessoas e é eficaz no processo de ensino-aprendizagem.

Este projeto pode ser replicado por outros professores, porém será necessário esforço, disposição e perseverança. Além disso, é necessário um investimento financeiro por parte da escola e do professor, todavia, é um investimento que não é alto, pois gesso e argila não são materiais caros. Contudo, podem ser utilizados materiais recicláveis.

É importante também que o professor saiba administrar o tempo entre as aulas teóricas, as oficinas, a montagem da exposição e o ensaio da apresentação da exposição. Para que tudo isso seja possível o apoio dos pais também é fundamental.

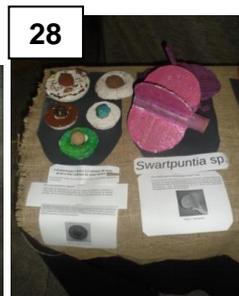
Fotos das atividades e oficinas de artes desenvolvidas na sala de aula, dos materiais produzidos pelos alunos e da exposição



Fotos 18 e 19 - Alunos fazendo réplicas de célula procariótica com argila e tinta. Foto 20- Archeopteryxs de argila e gesso feito pelos alunos.



Fotos 21 e 22 - Alunos fazendo réplicas de *Anomalocaris* com argila, papelão, feijão e dentes artificiais. Foto 23 – *Anomalocaris*, *Arthropleura*, *Amonóide*, *Meganeura* e *Dickinsonia* produzidos pelos alunos.



Fotos 24-33 - Partes da exposição. 24- Visitação da exposição, 25 e 26 - Alas da exposição, 27- Representação dos mares primitivos e das primeiras células procarióticas, 28 – Representação das primeiras células eucarióticas e dos primeiros organismos multicelulares. como 29- *Dickinsonia sp.* e *Charniodiscus sp* respectivamente, 30 - *Cyclomedusa sp.*, 31- *Hallucigenia*, 32- *Anomalocaris*, 33- Amonóide.

Conclusão

A metodologia de ensino desenvolvida através do projeto “*Uma viagem na história da vida com Arte e Biologia*” elaborada para alcançar a aprendizagem dos alunos sobre os conteúdos de evolução do universo, da vida seguindo a ordem do tempo geológico com a utilização de réplicas de fósseis e pinturas funcionou para ensinar estes conteúdos interagindo Arte, Biologia e Geociências, ou seja, foi eficaz.

O aprendizado destes conteúdos pôde ser facilitado com a interdisciplinaridade entre três áreas do conhecimento tradicionalmente fragmentadas se tornando mais divertido e lúdico atraindo a atenção de alunos antes desinteressados nas aulas.

Foi importante uma boa relação com a direção, com a coordenação pedagógica da escola e com os pais dos alunos para que a metodologia e o projeto dessem certo.

Este tipo de metodologia, se for seguida por outros professores, incluindo uma exposição explicativa, pode ter um grande alcance dentro da escola e para além de seus muros se for bem divulgada. Além disso, aproxima professores de diferentes áreas promovendo desta forma uma interdisciplinaridade e uma cooperação mútua entre Arte, Biologia, Geociências e outras disciplinas.

Referências bibliográficas

BACHELARD, G. 1943. *L'air et les Songes: essai sur l'ímagination des forces*. Paris: J.Corti. Cachapuz, A. (2011). El Legado de Leonardo. *Educación Química*, 22(3):198-202.

CACHAPUZ, A.F. 2014. Arte e Ciências no Ensino nas Ciências. *Interacções*, 31: 95-106.

CURRÍCULO MÍNIMO/ARTES, 2013. SEEDUC RJ, Rio de Janeiro, 56p.

FERREIRA, P. 2008. *Contributos do Diálogo entre a Ciência e a Arte para a Educação em Ciências no 1º CEB*. Aveiro: Universidade de Aveiro. [dissertação de mestrado apresentado na Universidade de Aveiro].

DA SILVA, F.K.M. & HORNINK, G.G. 2011. Quando a Biologia encontra a Geologia: possibilidades interdisciplinaridades entre áreas. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 4(1): 117-132.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA /
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013. MEC, SEB, DICEI, Brasília, 562p.

¹Disponível em: <https://blog.everythingdinosaur.co.uk/blog/archives/2015/06/26/finally-getting-to-look-at-the-face-of-hallucigenia.html> Acesso em 10 mai 2017

²Disponível em: <https://geofrik.com/2014/01/23/fauna-de-ediacara>. Acesso em 10 mai 2017

³Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ammonoidea>. Acesso em 10 mai 2017

⁴Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Meganeura>. Acesso em 10 mai 2017

DUARTE, S.G., ARAI, M., PASSOS, N.Z.G., DOLORES, M.W. 2016. Paleontologia no Ensino Básico das Escolas da Rede Estadual do Rio de Janeiro: Uma Avaliação Crítica. *Anuários do Instituto de Geociências da UFRJ*, 39 (2): 124-132.

KNOLL, A.H., JAVAUX, E.J., HEWIT, D., COHEN, P. 2006. Eukaryotic organisms in Proterozoic oceans. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Science* 361: 1023-1038.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO/CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS, 2006. MEC e SEB, Brasília, 133p.

PLAZA, J. 2003. Arte /Ciência: Uma consciência. *ARS (São Paulo)*, 1(1): 37-47.