

## “INOVADORAS” COM PERSPECTIVA NAS METODOLOGIAS ATIVAS

### THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES AND “INNOVATIVE” TECHNOLOGIES WITH A PERSPECTIVE IN ACTIVE METHODOLOGIES

Antônio dos Santos Leonel<sup>1</sup>

Ronaldo dos Santos Leonel<sup>2</sup>

Joab Marques da Costa<sup>3</sup>

Maxilene Ferreira Sales<sup>4</sup>

Aldemberg Meireles Soares da Silva<sup>5</sup>

Raquel Damares Machado Meireles da Silva<sup>6</sup>

**RESUMO:** A inquietude com o ensino de ciências naturais é cada vez mais evidente e são inúmeras as iniciativas que utilizam tecnologias educacionais pautadas nas metodologias ativas. Entretanto, muito ainda se debate sobre eficientes formas de usar essas tecnologias na educação em ensino de ciências naturais. Diante do exposto, constituímos uma introdução sobre alguns termos ligados ao ensino e um pouco sobre a importância e a real necessidade da formação da consciência científica para o exercício pleno da cidadania. Seguimos definindo o que são as “inovadoras” tecnologias e as metodologias ativas. Finalizamos exemplificando formas de uso desta tecnologia para a educação no ensino de ciências naturais.

**Palavras-chave:** Educação em ciências naturais. Ensino científico. Novas tecnologias. Metodologias ativas.

---

<sup>1</sup>Professor do magistério superior, colegiado Letras/Francês- UNIFAP. Doutorando em Ciências da Educação -UNADES. Mestre em Ciências da Educação - UNADES. Especialista em linguística aplicada - FTA e Graduado em Letras/português - UVA Macapá/Amapá. E-mail: Leonel.lima\_filho@hotmail.com. <http://lattes.cnpq.br/7835748549798398>.

<sup>2</sup> Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia -UEPA e Graduado em Biologia-UVA e Educação do Campo com Habilitação em Ciências da Natureza e Matemática - IFPA/CAMPUS Altamira Pós-Graduado em Educação Especial FAVINE e Gestão Escolar UNINTER, Professor Efetivo da educação básica no Município de Altamira Pará. E-mail: ronaldoleonelatm@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/6105638621607429>.

<sup>3</sup> Graduado em educação do Campo com Habilitação em Ciências Sociais e Humanas pelo Instituto Federal de Ciências e tecnologias do Pará-IFPA É professor da educação básica no Município de Altamira/Pará,E-mail:joabmax530@gmail.com.<http://lattes.cnpq.br/9196660186320348>

<sup>4</sup> Formada em Letras pela Universidade Federal do Pará. Especialista em Estudos Linguísticos e Análise Literária / FAPAF. Licenciada em Pedagogia (Faculdade Intervale) Especialista em Gestão e Coordenação. Pedagógica (Faculdade Intervale) Prof.<sup>a</sup> de Língua Portuguesa dos anos finais do Município de Altamira. E-mail:maxilene1@hotmail.com<http://lattes.cnpq.br/200718433014125585.5273>

<sup>5</sup>Pós-Graduado em Metodologia do Ensino de História e Geografia FACINTER, Graduado em Licenciatura Plena em Pedagogia UFPA, Professor Efetivo da Educação Geral no Município de Altamira-PA, Email: [aldembergms@hotmial.com](mailto:aldembergms@hotmial.com).

<sup>6</sup> Pós-Graduada em Matemática do Ensino Básico UFPA, Graduada em Licenciatura Plena em Matemática UFPA, Professora efetiva da Rede Estadual de Ensino do Estado do Pará, Email:raquel.da.mares@hotmail.com.

**ABSTRACT:** The concern with the teaching of natural sciences is increasingly evident and there are numerous initiatives that use educational technologies based on active methodologies. However, much is still debated about efficient ways to use these technologies in education in teaching natural sciences. In view of the above, we constitute an introduction to some terms related to teaching and a little about the importance and real need for the formation of scientific consciousness for the full exercise of citizenship. We continue to define what “innovative” technologies and active methodologies are. We end by exemplifying ways of using this technology for education in the teaching of natural sciences.

**Keywords:** Education in natural sciences. Scientific teaching. New technologies. Active methodologies.

## 1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

O desassossego com educação em ensino de ciências naturais é recente no Brasil, mas em países da Europa e nos Estados Unidos essa inquietação já existe desde o século XIX, com a inclusão das disciplinas de Ciências naturais no currículo das escolas (DeBoer, 2000). Naquele primeiro momento, o ensino de ciências naturais acontecia apenas nas escolas e tinha como alvo principal o ensino prático das ciências naturais e, mas também trabalhava o desenvolvimento do pensamento indutivo, tornando os alunos capazes de observar o mundo a seu redor e tirar conclusões, com autonomia e independência (DeBoer, 2000).

Com o passar do tempo, foram aparecendo outras iniciativas em educação em ciências naturais e o termo passou a assumir vários significados. De uma forma ampla, o termo passou a significar desde a difusão de conhecimentos gerais da ciência em espaços não formais de aprendizagem até a formação em ciências dentro da escola. Especificamente nos Estados Unidos, o incentivo à educação em ciência cresceu exponencialmente na década de 50, durante a Guerra Fria, uma vez que os governantes precisavam do apoio da opinião pública para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas (Laugksch, 2000).

Mais recentemente, tem-se destacado também a importância da alfabetização científica para tratar de problemas mais atuais, como por exemplo sobre conservação e uso dos recursos naturais, enfatizando a importância do aumento do conhecimento sobre sustentabilidade por parte da população em geral (Colucci-Gray et al., 2006).

## 2. O “PENSAR CIENTÍFICO” E SUA IMPORTÂNCIA E NECESSIDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO CONTEXTO ATUAL

A formação de consciência científica é cada vez mais importante, uma vez que a ciência e a tecnologia têm tido intensa interferência na nossa sociedade atual. Emerge, então, a necessidade da difusão de conceitos científicos, de atitudes e valores da ciência, da incorporação desses valores no cotidiano das pessoas, da disseminação do pensar científico e da postura crítica e indagativa diante do que ciência e tecnologia apresentam à sociedade.

É o caráter interdisciplinar da Educação em Ciência, unindo além de ciências, ética, sociologia, filosofia, entre outras, que permite a promoção da cultura científica entre cidadãos, tornando-os capazes de participar ativamente de uma sociedade democrática (Cachapuz et al., 2004).

Contribuir para a formação de cidadãos cientificamente mais cultos, promovendo a compreensão da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e o desenvolvimento de competências para resolver problemas, gerir conflitos, tomar decisões e fazer escolhas conscientes, seria a meta da educação em ciência. Podemos reconhecer a importância da educação em ciência em dois níveis: geral e individual, segundo Laugksch (2000).

No nível geral encontram-se fatores ligados a maior probabilidade de termos cidadãos que sigam a carreira científica, que apoiem projetos ligados a ciência e que tenham melhores expectativas e compreensão do que a ciência pode produzir. No nível individual a importância seria ligada a melhoria da confiança, competência e empregabilidade dos cidadãos no dia-a-dia de uma sociedade moderna e altamente tecnológica.

Além disso, como boa parte do financiamento da ciência é público, cidadãos com maior conhecimento científico poderão ter uma participação mais ativa nas decisões políticas que envolvem tanto a distribuição de recursos quanto temas de maior apelo popular, como por exemplo o uso de células tronco em pesquisa científica. A educação em ciência torna-se, desta forma, uma necessidade vital para o exercício da cidadania de maneira plena. O reconhecimento desta necessidade expressa-se em diferentes iniciativas que visam à difusão e à popularização da

ciência, como por exemplo, criação de espaços de ciência e iniciativas de fomento a projetos na área de educação em ciência.

Apesar da reconhecida importância que a alfabetização científica tem na vida das pessoas, como apontado por Gago (1997 apud Cachapuz et al., 2002), “o ensino básico dá aos jovens uma caricatura das ciências ... ensinando-lhes muitos nomes e poucos porquês...”. Em outras palavras, Cachapuz (2007) comenta que a Ciência que se legitimou nos currículos, no ensino e nos manuais escolares, está desligada do mundo a que pertence.

Neste contexto, é da máxima importância que o ensino das ciências seja contextualizado e significativo. Além disso, a alfabetização científica deve ser possível de ser alcançada, processual e individualmente, em qualquer fase da vida de um cidadão não apenas por meio da aprendizagem das ciências na educação formal escolar, mas também por meio de experiências especificamente desenvolvidas para isso, em diferentes formatos e espaços, sempre privilegiando o caráter lúdico e agradável do aprendizado espontâneo e fortemente contextualizado.

### 3. TECNOLOGIA/EDUCAÇÃO – ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Nos dias de hoje o termo “tecnologia” é tido como sinônimo de ferramentas ou máquinas que usamos em nossa rotina como computadores, celulares e tablets. Mas a origem desse termo é muito mais antiga e pode ser relacionada ao uso sistemático de qualquer tipo de conhecimento organizado (Luppacini, 2005; Nonato, 2006). Sendo assim, atividades realizadas e organizadas pelo homem que variam desde o domínio do fogo por nossos ancestrais até a informática podem ser consideradas como tecnologias e são usadas de forma a registrar ou otimizar algum tipo de atividade.

O ramo acadêmico que estuda a educação no contexto tecnológico da educação é chamado normalmente de Tecnologia Educacional (em inglês, Educational Technology) e assim como a origem do termo tecnologia essa área não se limita ao uso de ferramentas. Segundo Miranda (2007),

[A Tecnologia Educacional]. É um domínio da educação que teve as suas origens nos anos 40 do século XX. (...) O termo não se limita aos recursos técnicos usados no ensino, mas a todos os processos de concepção, desenvolvimento e avaliação da aprendizagem.

Uma expressão muito utilizada tanto na literatura nacional quanto internacional para designar ferramentas consideradas modernas na educação é “novas tecnologias”. O termo “novo” além de não especificar que tipos de ferramentas estão sendo tratadas pode passar uma ideia temporal errada, já que recursos técnicos considerados novos hoje em dia poderão ser ultrapassados no futuro.

A expressão “Tecnologias digitais” ou “Ferramentas digitais” utilizada por Säljö (2010) para se referir a recursos como computadores e internet que começaram a ser utilizados para motivos educacionais no final da década de 1970 e 1980 pode descrever melhor o que consideramos como “novas” tecnologias nos dias de hoje.

A forma como ensinamos e aprendemos em sala de aula, na educação formal, não é algo imutável, e vem sofrendo algumas transformações ao longo do tempo. O uso de máquina de escrever, por exemplo, pode parecer algo ultrapassado hoje em dia, mas já foi considerado com uma grande inovação tecnológica para a educação. Por isso, ao entendermos que tecnologias aparentemente revolucionárias já foram integradas em sala de aula podemos facilitar a adoção de tecnologias consideradas novas (Kalmbach, 1996).

Devemos olhar para o passado para entendermos melhor o presente, pois promessas de revoluções na educação através de novas tecnologias não são comuns apenas nos dias de hoje. Entretanto, segundo Mishra et al. (2009) vários autores da área da educação discutem como “novas” tecnologias poderiam ser revolucionárias, mas boa parte delas nunca chegou a ser usada efetivamente em sala de aula.

O fracasso do uso efetivo de novas tecnologias em sala de aula não ocorreu por falta de potencial das inovações, mas principalmente por três aspectos: 1) O uso de novas tecnologias de forma instrucionalmente efetiva requer conhecimento específico em como a tecnologia pode ser usada com objetivo pedagógico; 2) O uso de novas tecnologias normalmente encontra resistência dos educadores que acreditam que elas podem fazer mais mal do que bem; 3) A maior parte das inovações focaram mais na própria tecnologia do que em como abordar questões fundamentais relacionadas a melhoria do ensino e aprendizagem (Mishra et al., 2009).

Os educadores do início do século XXI estão pressionados para que haja mudanças no sistema de ensino e existe também uma grande expectativa de que as

“novas” tecnologias trarão soluções rápidas e inovadoras para a educação (Moran, 2000). Para que o uso de tecnologias como internet, simulações, redes sociais e jogos educativos seja focado na melhoria do ensino e aprendizagem é preciso pensar não somente em como integrar as ferramentas na sala de aula, mas o contexto do seu uso.

Nesse contexto os alunos devem ser colocados em situações que os obriguem a pensar, refletir e entender as várias dimensões de um fenômeno (Martins, 2010). Segundo Moran (2004), além de uma nova sala de aula equipada com tecnologias digitais, uma educação inovadora deve ter uma alteração radical do papel do professor:

O professor passa de uma ‘babá’, de dar tudo pronto, ‘mastigado’, para ajudar o aluno, de um lado, na organização do caos informativo, na gestão das contradições dos valores e visões de mundo, enquanto, do outro lado, o professor provoca o aluno, o ‘desorganiza’, o desinstala, o estimula a mudanças, a não permanecer acomodado na primeira síntese.

Existem evidências consideráveis que a educação baseada em padrões e limitações governamentais apresenta um potencial de inibir a autonomia e criatividade de professores e estudantes em sala de aula (DeBoer, 2000). No contexto de alteração do comportamento do educador auxiliado pelas tecnologias digitais, as disciplinas que mais tendem a ganhar são aquelas ligadas a área científica que demandam o exercício do pensamento crítico e multirreferencial.

Além do importante papel em sala de aula, as tecnologias digitais podem ter grande contribuição através da educação informal. A maior parte do conhecimento estimulado e testado em sala de aula tem como base meios impressos. Meios digitais como televisão, video games e internet podem ser uma importante ferramenta para estimular a inteligência visual dos alunos que têm grande relevância em áreas científicas e tecnológicas (Greenfield, 2009).

#### **4. EDUCAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E AS “NOVAS” TECNOLOGIAS**

A partir dessas muitas novas maneiras de aprender e ensinar, que alteram, inclusive, o alcance da educação em termos de número de pessoas e localização das mesmas, abrem-se oportunidades para a educação em ciência.

As aprendizagens deixam de ocorrer prioritariamente no contexto real da sala de aula e o professor tem reduzida a posição de destaque no processo.

Individualmente e em grupo; em casa, no trabalho e na escola; crianças, jovens e adultos de todas as idades podem aprender ciência! O ambiente digital com as diferentes possibilidades de interação e formas de linguagem permite que a educação em ciência seja um processo que se construa em diversas frentes e em diferentes formatos.

Resultados de pesquisa científica podem chegar ao público geral em uma linguagem acessível por meio de artigos de divulgação, que são disponibilizados na internet. Frutos destas mesmas pesquisas ou de projetos especificamente desenhados para educação em ciência, há na web uma grande quantidade de “objetos de aprendizagem” que têm sido recursos extremamente valiosos para o aprendizado das ciências também na educação formal.

## 5. AS METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Um dos desafios de ensinar Ciências Naturais é construir princípios que permitam que o aluno interaja com o assunto abordado em aula, direcionando a aprendizagem para uma situação cultural mais ampla, e possibilitando o educando tomar decisões fundamentadas e críticas. Para suprir essa necessidade na forma de ensinar e na educação científica, surgem as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA). Essas metodologias buscam inserir o aluno de forma ativa dentro da sala de aula, passando-o de ouvinte para agente do seu próprio conhecimento.

Dessa forma, é necessário mais do que a transposição didática dos conteúdos. A escola e o docente devem trabalhar com atitudes e valores, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), e as orientações para o Ensino de Ciências (BRASIL, 2004). Isso pode acontecer quando o professor procura apresentar aos alunos uma temática de ensino baseada em problemas reais ou imaginários, e o aluno deve solucioná-los através de pesquisas. Essas por sua vez, o influenciam na busca por novos conhecimentos, contribuindo para o processo de aprendizagem.

Além disso, após a resolução desse problema pelo educando, surge uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos, o que significa que o aluno poderá colocar em prática tudo aquilo que ele aprendeu durante o processo de construção de conhecimentos que o levou a achar a solução para tal problema.

Essa metodologia ainda traz para o aluno a oportunidade de expor os conhecimentos adquiridos no momento em que ele buscou respostas para esclarecer as suas dúvidas. Entretanto, isso não significa que o professor deverá abandonar os recursos usados no ensino tradicional, como o livro didático, por exemplo, mas sim, aliar essas metodologias à forma de ensinar ciências naturais e outras disciplinas do currículo.

As Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva. Além disso, o aluno tem a liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo postura ativa diante do seu aprendizado, sendo desafiado através de problemas que o permitem pesquisar para descobrir soluções, de uma forma que esteja de acordo com a realidade. Baseando-se nessas inovações no ensino, a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências é de suma importância, pois o professor poderá inserir o aluno no contexto apresentado em aula, fazendo-o explorar sua criatividade, a sua capacidade de formar opiniões e de esclarecer suas dúvidas.

As metodologias ativas no ensino de ciências naturais bem como em outras disciplinas acontecem quando o aluno tem um confronto com um problema, o qual tem como ponto de partida a aprendizagem. O trabalho desenvolvido pelos alunos em grupo para resolver o problema, visa à construção de conhecimento e o desenvolvimento crítico dos alunos. A elaboração do problema que necessita estar relacionado às vivências dos alunos, é feita por um grupo de professores que devem elaborar situações que envolvam as experiências vividas pelos alunos, o que serve de partida para novos conhecimentos.

Dessa forma, é correto afirmar que as metodologias ativas ocorrem quando o aluno interage com o assunto proposto através de questionamentos, discussões, esclarecendo dúvidas, a fim de estimulá-lo a construir seu próprio conhecimento. Na aprendizagem ativa o professor apenas orienta os alunos, facilitando o processo de aprendizagem, fazendo com que o aluno busque outros meios de adquirir informações não só as obtendo através do professor.

Nesse contexto, ensinar ciências naturais com uso de metodologias ativas vai além de inserir o uso de ferramentas tecnológicas atualizadas e modernas. É salutar compreender que além do uso de instrumentos modernos os alunos precisam ser os protagonistas de seus



próprios sonhos ou de suas próprias construções de saberás que não podem ser transmitidos e sim construídos ativamente.

Portanto, deixamos aqui uma reflexão importante sobre o do papel do educador de frente ao exercício de sua docência. Nas disciplinas de ciências naturais as possibilidades são enormes de se fazer uma educação com viés pautados nas metodologias ativas. Na maioria dos assuntos curriculares percebemos a possibilidade do uso de tecnologia e principalmente a aproximação dos conteúdos com a prática social ou vivência dos alunos. Dessa forma, precisamos superar as barreiras que nos impedem de construir uma educação pautada na verdade e na ética social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPIN, D. N.; CHAPMAN, D. J. D. **Lifelong learning: Concepts and conceptions.** In: ASPIN, D. N (org.). *Philosophical perspectives on lifelong learning.* Springer Netherlands, 2007. p. 19-38.

CACHAPUZ, A.F.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciências e Ensino de Ciências.** Ministério da Educação. Lisboa, 353 pp., 2002.

CACHAPUZ, A.F.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um Repensar Epistemológico.** *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CACHAPUZ, A.F. **Educação em ciência: que fazer?** Seminários e Colóquios, CNE, Lisboa, p. 239-250, 2007.

COLUCCI-GRAY, L.; CAMINO, E.; BARBIERO, G.; GRAY, D. **From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for Education.** *Science Education*, v. 90, n. 2, p. 227-252, 2006.

DEBOER, G.E. **Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform.** *Journal of Research in Science Teaching*, v. 37, n.6, p. 582-601, 2000.

DURANT, J. **O Que é Alfabetização Científica?** In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I.C. (Org.). **Terra Incógnita: A Interface entre Ciência e Público.** Rio de Janeiro: Vieira & Lent : UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. p. 13-26.

GREENFIELD, P.M. **Technology and Informal Education: What Is Taught, What Is Learned.** *Science*, v. 323, p. 69-71, 2009.

KALMBACH, J. **From Liquid Paper to Typewriters: Some Historical Perspectives on Technology in the Classroom.** *Computers and Composition*, v. 13, p. 57-68, 1996.

LAUGKSCH, R.C. **Scientific Literacy: A Conceptual Overview.** Science Education, v. 84, p. 71-94, 2000.

LUPPICINI, R. **A Systems Definition of Educational Technology in Society.** Educational Technology & Society, v. 8, n. 3, p. 103-109, 2005.

MARTINS, J.B. **Reflexões em Torno do Papel do Educador no Contexto das Novas Tecnologias.** Revista Iberoamericana de Educação, v. 54, n.3, p. 1-6, 2010.

MIRANDA, G.L. **Limites e Possibilidades das TIC na Educação.** Sísifo / Revista de Ciências da Educação, v. 3, p. 41-50, 2007.

MISHRA, P.; KOEHLER, M.J.; KERELUIK, K. **Looking Back to the Future of Educational Technology.** TechTrends, v. 53, n. 5, p. 48-53, 2009.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. Informática na Educação: Teoria e Prática,** v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000.

MORAN, J. M. **A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora.** Contrapontos, v. 4, n. 2, p. 347- 356, 2004.

MORIN, E. **Cabeça Bem-Feita; repensar a reforma, reformar o pensamento.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

NONATO, E.R.S. **Novas tecnologias, Educação e Contemporaneidade.** Práxis Educativa, v. 1, n. 1, p. 77-86, 2006.

REIS, P. **Ciência e Educação: Que Relação? Interacções,** v. 3, p. 160-187, 2006.

ROSS, S.M.; MORRISON, G.R.; LOWTHER, D.L. **Educational Technology Research Past and Present: Balancing Rigor and Relevance to Impact School Learning.** Contemporary Educational Technology, v. 1, n. 1, p. 17-35, 2010.

SÄLJÖ, R. **Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: technologies, social memory and the performative nature of learning.** Journal of Computer Assisted Learning, v. 26, p. 53-64, 2010.