

# METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E AUTONOMIA DISCENTE

## *ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES IN SCIENCE TEACHING: PEDAGOGICAL PRACTICES AND STUDENT AUTONOMY*

Ana Cristina Vigliar Bondioli<sup>1</sup>, Simone Cristina Gonçalves Vianna<sup>2</sup>, Maria Helena Veloso Salgado<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente trabalho descreve um estudo de caso, onde a disciplina Ensino de Ciências e Tecnologia do curso de Pedagogia do Centro Universitário ENIAC foi conduzida à luz das metodologias ativas de aprendizagem e por meio de atividades essencialmente práticas. Ao longo do semestre, métodos como sala de aula invertida e aprendizagem aos pares foram aplicados, não apenas no intuito de apresentar o conteúdo proposto pela disciplina, mas também como forma de mostrar métodos alternativos e eficazes que posicionam os alunos como protagonistas de seus respectivos aprendizados. Os alunos mostraram-se engajados e dispostos a utilizar tais metodologias em suas futuras experiências como docentes.

**Palavras-Chave:** Ensino de Ciências, Pedagogia, Metodologia Ativa de Aprendizagem, Tecnologias Digitais.

**Abstract:** The present work describes a case study, where the Teaching of Science and Technology of the Pedagogy course of the University Center ENIAC was conducted in the light of active learning methodologies and through essentially practical activities. Throughout the semester, methods such as inverted classroom and peer learning were applied, not only in order to present the content proposed by the discipline, but also as a way of showing alternative and effective methods that position students as protagonists of their respective learning. The students were engaged and willing to use such methodologies in their future experiences as teachers.

**Keywords:** Teaching Science, Pedagogy, Active Learning Methodology, Digital Technologies

### I. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos impactam diversas faces da cultura moderna, entre elas, a educação. Com o surgimento e o desenvolvimento de novas tecnologias digitais, estas são frequentemente adotadas como inovação no âmbito

educacional, na tentativa de melhorar a instrução tradicional (JENSEN, et al., 2015).

Segundo Moran (2000) a educação formal encontra-se num impasse diante de tantas mudanças sociais e tecnológicas: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais? Torna-se, portanto, urgente, que os métodos de aprendizagem atualmente utilizados no Ensino de Ciências e Tecnologia sejam revistos.

Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) podem ser definidas como métodos instrucionais que colocam os alunos no centro do processo de aprendizagem. De acordo com Bonwell e Eison (1991), aprendizado ativo requer que os alunos executem atividades significativas e pensem a respeito do que estão fazendo (PRINCE, 2004). Embora não se trate de um método novo, esta abordagem é frequentemente contrastada com a abordagem tradicional, que tem sido o modelo predominante de instrução, desde que as primeiras universidades foram fundadas na Europa Ocidental há mais de 900 anos, onde os alunos recebem passivamente informações do professor (FREEMAN, et al., 2014).

Por meio das MAAs, a aprendizagem transforma-se num processo desafiador, imprevisível e personalizado. Distintas habilidades como a capacidade de resolver problemas reais, o exercício do protagonismo, do pensamento crítico e o “aprender a aprender” são desenvolvidas (TANDONGAN, 2007). Ao longo de sua trajetória profissional o aluno enfrentará vários problemas e deve ser capaz de encontrar, de maneira autônoma, distintas maneiras para resolvê-los. Torna-se, portanto, fundamental que esteja preparado para o futuro, enfrentando problemas reais em seu ambiente de aprendizagem e, conseqüentemente, tornando-se apto para encontrar ou desenvolver soluções inéditas e adequadas para tais problemas. É esperado que a educação capacite os indivíduos para se tornar verdadeiros solucionadores de problemas em sua realidade, sejam estes relacionados ao mundo do trabalho ou mesmo a suas vidas pessoais.

Para todas as áreas do conhecimento, torna-se imprescindível o saber fazer mediado pela prática. Entre as

<sup>1</sup>Doutora em Biologia, Professora e Pesquisadora do NUPE, Centro Universitário ENIAC. E-mail: [ana.bondioli@eniac.edu.br](mailto:ana.bondioli@eniac.edu.br)

<sup>2</sup>Mestre em Educação, Professora, Assessora de Inovação Pedagógica e Pesquisadora do NUPE – Colégio ENIAC e Centro Universitário ENIAC. E-mail: [simone.vianna@eniac.edu.br](mailto:simone.vianna@eniac.edu.br)

<sup>3</sup>Mestre em Educação, Professora e Pesquisadora do NUPE – Colégio ENIAC e Centro Universitário ENIAC. E-mail: [maria.helena@eniac.edu.br](mailto:maria.helena@eniac.edu.br)

competências a ser trabalhadas, durante o ensino de ciências, a BNCC (2017, p.09) preconiza:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

O saber da experiência é oriundo da prática e sobre a prática. Pacheco e Flores (1998, p.29, 30) ressaltam que o saber prático é feito de experiências, orientado para a ação, derivado da experiência pessoal e da transmissão oral de outros professores, adquirido pela prática e pelo confronto de experiências, ligado ao modo pessoal e profissional de agir do professor, caracterizado pelas idéias de reconstrução, singularidade, contextualização e intersubjetividade. Assim, a aprendizagem prática envolve um conjunto complexo de conhecimentos orientados para a prática que existe, quer no nível dos argumentos práticos, quer no nível da reflexão na ação.

O conhecimento científico é composto por elementos, tais como leis, teorias, conceitos e princípios científicos, na forma de uma grande estrutura. Assim, a ciência não requer apenas palavras com significados específicos, mas sim uma linguagem própria capaz de tornar possível o seu aprendizado e, principalmente o seu desenvolvimento. A linguagem científica é, portanto, mais que o registro do pensamento científico. Ela possui uma estrutura particular e características específicas, indissociáveis do próprio conhecimento científico, estruturando e dando mobilidade ao próprio pensamento científico. O domínio desta linguagem é competência essencial tanto para a prática da ciência quanto para a prática docente que promove o seu aprendizado. Aprender ciências requer, portanto, mais que conhecer estes elementos. É necessário que os alunos sejam capazes de estabelecer relações entre eles, dentro da grande estrutura que organiza o conhecimento científico escolar.

Além disso, é preciso que encontrem novos artefatos digitais que permitam colaborar com o conhecimento construído.

Abordar esta questão é essencial se os cientistas se comprometerem com o ensino contemporâneo e baseado em evidências, ao invés do ensino meramente expositivo.

Adotam-se, então, novas formas de ensino-aprendizagem na disciplina de Ensino de Ciências e Tecnologia, na perspectiva de integrar teoria/prática, ensino/serviço, além de buscar desenvolver a capacidade de reflexão sobre problemas reais e a formulação de ações originais e criativas capazes de transformar a realidade social, em parte, subsidiadas por Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

O conhecimento científico escolar é, de fato, o resultado de um complexo processo de transposição do conhecimento científico, para o contexto do ensino médio, fundamental e

básico de Ciências. Neste sentido, não há uma exata correspondência entre o conhecimento científico produzido pelos cientistas e o conhecimento científico que é ensinado em nossas escolas. O resultado desta constatação tem sido um número cada vez maior de pesquisadores a questionar o próprio significado da expressão “processo de ensino e aprendizagem de ciências” principalmente no âmbito do ensino infantil e fundamental.

Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes causam receio nos alunos, devido à utilização de suas complexas nomenclaturas. Isso exige do professor que faça a transposição didática adequada, além do uso de diversas estratégias e recursos. A utilização de oficinas orientadas, práticas de laboratório, saídas de campo são alguns recursos que podem ser utilizados de modo a possibilitar a compreensão dos alunos no sentido da construção de conhecimentos colaborativos relacionados à área.

Dessa forma, a adoção dessas estratégias e recursos no processo de ensino de ciências, possibilita a aprendizagem mais significativa; no intuito de tornar os conteúdos mais contextualizados propiciando aos alunos a ampliação de conhecimentos já existentes e a construção de novos conhecimentos. Com a utilização de atividades práticas, é possível tornar as aulas mais dinâmicas, possibilitando melhor compreensão dos conteúdos de estudo e que, de forma interativa e dialógica, possam desenvolver sua criatividade, sua literacia digital, suas habilidades, dentre outras.

Ao utilizar atividades práticas, mediadas por MAA, buscou-se influenciar e motivar pedagogos em formação, estimular a autonomia discente, a conhecer e fazer uso dos diversos artefatos, sejam eles, digitais ou não, que possam contribuir para o aprendizado do aluno e seu crescimento profissional, possibilitando maior interação professor-aluno, aluno-aluno e aluno-mundo.

## II. O ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Atividades práticas podem se tornar ferramentas fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo ao se tratar do ensino de ciências e tecnologia.

É possível, fazendo uso de atividades lúdicas e interativas, promover a motivação no aluno para que ele participe da aula de forma espontânea, desenvolvendo o senso de cooperação, socialização, relações de afetividade, além de possibilitar melhor compreensão do conteúdo.

Por meio de aulas ativas, o professor consegue fazer com que os alunos despertem seus interesses. É possível desenvolver diversos pontos importantes, sendo por meio da visualização, da construção de objetos, manipulação de experimentos com o auxílio do professor, enfim todas as explorações possíveis. Aulas práticas, quando bem elaboradas, figuram como um contraponto às aulas exclusivamente teóricas e aceleram o processo de aquisição dos novos conhecimentos. A realização de experimentos facilita a fixação de conteúdos diversos, complementando a teoria. No entanto, há de se ressaltar que não é imprescindível um laboratório de última geração, com os melhores materiais,

sendo perfeitamente possível realizar experiências práticas dentro da sala de aula, ou mesmo em outros espaços, sejam eles escolares ou não-escolares, pois atualmente, a maioria deles possuem acesso a internet, o que possibilita inúmeras descobertas e conexões.

O importante é deixar que o aluno manipule os materiais, produza algo ou mesmo observe por si próprio um fenômeno, uma experiência e não que o professor leve tudo pronto para o aluno. Apesar de saídas de campo, excursões, passeios serem de grande valia, não é muito comum a utilização desses recursos, pois demandam tempo, organização e maior esforço por parte dos professores, que por medo, insegurança, e previsão de possíveis acidentes acabam não oferecendo essa possibilidade aos alunos.

Estudo de caso: a disciplina de Ensino de Ciências e Tecnologia do curso de Pedagogia do Centro Universitário ENIAC

Ao longo do segundo semestre de 2018, durante o módulo Prática Docente - 0 a 3 anos, foi ministrada a disciplina Ensino de Ciências e Tecnologia, pertencente ao núcleo de formação profissional do Curso de Pedagogia. Tal disciplina tem por objetivo levar o aluno a analisar as relações entre Educação Ambiental e Ensino de Ciências, bem como refletir sobre a importância da educação científica, da tecnologia e da educação ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A ementa apresentada para essa unidade curricular foi dividida em quatro partes a saber:

- 1- Concepções de Ciência e o Ensino nos Anos Iniciais;
- 2- Atividades Práticas e Materiais Didáticos no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais;
- 3- Ensino de Ciências no Brasil: Metodologias e Aplicação de Métodos na Prática Docente
- 4- Planejamento, Avaliação e Prática pedagógica

A primeira parte da disciplina foi ministrada por meio de duas aulas introdutórias, conduzidas através de exposições da professora e posterior abertura para reflexão em grupo. Seguiu-se então, quatro aulas onde foi utilizada a estratégia de Sala de Aula Invertida. Trata-se de um método onde o conteúdo é passado para os alunos antes das aulas presenciais, seja com o auxílio de Ambientes virtuais de Aprendizagem (AVA) ou não. O objetivo principal é que estes alunos acessem o material previamente curado, estudem-no e cheguem aos encontros (aulas presenciais) para uma reflexão coletiva, para o esclarecimento de eventuais dúvidas que surjam neste percurso e, principalmente, para a realização de uma ação que traga em seu bojo o trabalho com o conteúdo previamente estudado. Inicialmente os alunos sentiram-se acanhados, tanto por não terem cumprido seus deveres (ou seja, acessado os conteúdos previamente as aulas), quanto pela timidez em falar para a professora e seus pares. No entanto, rapidamente se ambientaram com o método e a partir de então, mostraram um bom desempenho nas discussões, trazendo inúmeros exemplos das práticas docente que experimentaram em seus estágios.

A segunda parte da disciplina foi totalmente conduzida por atividades práticas. Diversos conteúdos de Ciências foram compartilhados com os alunos que tinham como tarefa desenvolver, junto às suas equipes, modelos, ferramentas e aulas “mãos na massa” para ministrar a seus colegas, como se esses fossem os alunos do Ensino Básico e Fundamental I.

Foram apresentados modelos didáticos sobre os seguintes assuntos: Planeta Terra, Sistema Solar, Composição Geológica de Terrenos, Ciclo da Água e dos Minerais, a formação de Fósseis, Composição das Células Vegetais e Animais e o Corpo Humano.

Diversas abordagens práticas foram utilizadas pelos alunos, como a confecção de massa de modelar a partir de farinha, óleo e água; a modelagem em papel, a confecção de móveis construídos de materiais diversos, além de modelos de gastronomia como a confecção de bolos, cupcakes e biscoitos. Durante todo o decorrer desta etapa, os alunos se apresentaram extremamente engajados e preocupados em apresentar os conteúdos abordados de forma significativa às crianças, contextualizando o aprendizado com a realidade destas. Neste percurso surgiram dúvidas, reflexões e profundas discussões sobre a eficácia dos modelos expositivo e ativo, para o ensino de Ciências.

Houve posicionamento por parte dos alunos, em relação a adoção de determinado instrumento em detrimento ao outro e, a partir destas divergências, os alunos foram convidados a construir documentos, pautando suas colocações por meio da investigação e citação de autores consagrados da área da Educação, Pedagogia e Ensino de Ciências. Toda essa construção foi uma experiência rica, que possibilitou aos alunos, não apenas discordar de determinada ferramenta ou método, como também aprender a buscar subsídios na literatura, que corroborem seus respectivos posicionamentos. Isso, certamente, contribuirá para seu futuro desenvolvimento profissional, uma vez que aponta não apenas novos caminhos e possibilidades para esses aprendizes, mas também os orienta durante os percursos que trilharão em suas carreiras.

Seguiu-se então, a terceira etapa, onde os alunos foram convidados a trabalhar por meio de discussões e aprendizado aos pares (Mazur, 1990). Foram planejados os currículos e cada aluno ficou responsável por analisar o material produzido pelo seu colega, apontando os pontos positivos e negativos e, neste último caso, propor alternativas para melhorar a proposta curricular avaliada. Os alunos mostraram-se bastante críticos em relação ao trabalho de seus pares, apontando, após reflexão, possíveis melhorias.

Na quarta etapa desta unidade curricular, os alunos foram convidados a construir um currículo definitivo para o Ensino de Ciências nas séries do Ensino Básico e Fundamental I, aplicando todo aprendizado obtido ao longo desta disciplina, propondo atividades inovadoras e que utilizassem tecnologia digital para o ensino de ciências. Solicitou-se a elaboração de aulas que utilizassem instrumentos tecnológicos para o ensino de Ciências. Por se tratar de uma instituição imersa em tecnologia, os alunos do Centro Universitário ENIAC, bastante familiarizados com ferramentas digitais, propuseram atividades conduzidas por meio de programas como Paddlet,

Kahoot, Canva, Mindmup e Powtoon. As apresentações dos grupos foram aclamadas pelos colegas, que participaram ativamente, o que indicou que essa estratégia foi avaliada positivamente evidenciando seu incentivo motivacional.

Quando a dinâmica de sala de aula está inserida num contexto onde a temática está associada ao objeto de estudo, cria-se motivos para a aprendizagem e isto estimula a criatividade e interesse dos alunos (OLIVEIRA, 2012)

Além do currículo, discutiu-se extensamente métodos de avaliação que também deveriam ser propostos, compondo parte de destaque no currículo apresentado.

Para finalizar a disciplina foram realizados dois grande eventos: uma visita ao Museu Catavento Cultural, um espaço interativo que apresenta a ciência de forma instigante para crianças, jovens e adultos e uma experiência prática através de oficinas, ministradas por meio do projeto integrador do módulo. O museu oferece, entre outras, a atração Aventura no Sistema Solar, a Célula e sua Composição, o Corpo Humano, a Metamorfose da Borboleta, os Fósseis, temas tratados durante as aulas. Foi possível observar o contentamento dos alunos em saber que um grande espaço fomentador das ciências, como o Museu Catavento se utiliza dos mesmos modelos que estes foram capazes de construir nesta disciplina. Observou-se, nesta visita que o aprendizado realmente se consolidou pela prática, contribuindo efetivamente para a formação desses aprendizes.

Finalmente, quanto às oficinas, estas foram totalmente desenvolvidas pelos alunos, após apresentarem seu conteúdo, materiais e formatos em sala, durante a disciplina. As oficinas foram realizadas no escopo da Academia de Aprendizagem Aberta, projeto do Curso de Pedagogia do Centro Universitário ENIAC que tem como objetivo oferecer aos estudantes de pedagogia o contato com ações docentes, por meio de oficinas que atendem à comunidade interna e do entorno. Durante dois sábados, os estudantes de Pedagogia receberam 70 crianças do 5º ano de Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Guarulhos para a aplicação destas oficinas e puderam experienciar a docência de Ciências por meio da prática, trazendo os resultados para a reflexão em sala de aula. De maneira geral, os alunos ficaram satisfeitos com a experiência e, a partir dela, novas propostas de aprendizagem prática surgiram, indicando uma gama infinita de possibilidades proporcionadas por meio de um ensino ativo, prático e inovador.

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversificação de atividades e de recursos didáticos, analógicos ou digitais, contribui para motivar os estudantes, atendendo, concomitantemente, suas respectivas necessidades e interesses, enquanto discentes. A motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa porém, não há um único caminho que conduza com segurança à aprendizagem, pois inúmeras são as variáveis que se interpõem nesse processo. A opção por uma ou outra estratégia depende do conteúdo que se pretende trabalhar e dos objetivos selecionados, do público-alvo, tempo e recursos disponíveis, entre outros aspectos. Dentre as diferentes

modalidades que o educador dispõe para o ensino das Ciências podem-se mencionar as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, as aulas práticas (aulas de laboratório) e as atividades de campo. Ao longo desse semestre foi possível observar que as atividades práticas, mediadas por metodologias ativas de aprendizagem produziram um resultado importante de aprendizado. Cumpre destacar, no entanto, que, além do conteúdo específico da referida disciplina, os alunos aprenderam a se posicionar no centro de seus respectivos processos de aprendizagem, reunindo competência e demonstrando autonomia para atuar como futuros docentes de Ciências.

### IV. REFERÊNCIAS

TANDONGAN, A. O. R. O. 2007. The effect of Problem Based Active Learning of Student's Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, science & Technology Education*, 3 (1): 71-81.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>

BONWELL, C.C., and J. A. EISON, "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom," ASHEERIC Higher Education Report No. 1, George Washington University, Washington, DC , 1991.

FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.

JENSEN, Jamie L.; KUMMER, Tyler A.; GODOY, Patricia D. d M. Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE—Life Sciences Education*, v. 14, n. 1, p. ar5, 2015.

MAZUR, Eric. *Peer instruction*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.

MORAN, J. M., MASETTO, M. & BEHRENS, M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2000.(Coleção Papirus Educação)

D. OLIVEIRA; S. FERREIRA; H. CELESTINO; S. FERREIRA; P. ABRANTES. Uma proposta de ensino-aprendizagem de programação utilizando robótica educativa e storytelling. In: II Congresso Internacional TIC de Educação, Lisboa. 2012. p. 10.

PACHECO, José Augusto; FLORES, Assunção. *Formação e avaliação de professores*. 2000.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004.