

## ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Luís Gustavo Marcolan<sup>1</sup>, Manoel de Jesus de Souza Miranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Amazonas *campus* São Gabriel da Cachoeira  
([luis.marcolan@ifam.edu.br](mailto:luis.marcolan@ifam.edu.br))

<sup>2</sup> Instituto Federal do Amazonas *campus* Manaus Centro  
([manoel.souza@ifam.edu.br](mailto:manoel.souza@ifam.edu.br))

### RESUMO

A criação dos Institutos Federais foi um grande avanço no modo como se produz a educação profissional e tecnológica no país, sendo baseada em um tripé fundamental no qual seus profissionais devem desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão de forma indissociável. No entanto, apesar da legislação definir a obrigatoriedade destas três atribuições, estas atividades raramente são executadas em conjunto. Frente a este problema, o presente trabalho visa ressaltar a importância do ensino indissociado da pesquisa e da extensão propondo uma metodologia de ensino de Química no contexto da educação profissional. Percebeu-se que o emprego do ensino integrado à pesquisa e à extensão foram ferramentas úteis de ensino e aprendizagem na formação destes participantes.

**Palavras-chave:** ensino e aprendizagem; química; pesquisa; extensão.

### ABSTRACT

The Federal Institutes creation was a great advance in the way professional and technological education is produced in the country, based on three fundamental principles in which its professionals must develop teaching, research and extension in an inseparable way. However, although the legislation obligates these three attributions, these activities are rarely performed together. In the face of this problem, the present work aims to emphasize the importance of teaching attached to research and extension by proposing a Chemistry teaching methodology in the context of professional education. It was realized that the use of integrated education for research and extension were useful teaching and learning tools for these participants education.

**Keywords:** teaching and learning; chemistry; research; extension.

## INTRODUÇÃO

A criação dos Institutos Federais (IF's) foi um grande avanço no modo como se produz a educação profissional e tecnológica no país, sendo institucionalmente nova e inovadora (SILVA, 2009). Sua origem decorre, em grande parte, do Decreto nº 7.566 de 23 de setembro de 1909, assinado pelo então presidente Nilo Procópio Peçanha, que criava 19 instituições de educação profissional, em diversas unidades do Estado, com o nome de "Escolas de Aprendizes e Artífices" (DOMINIK, 2017). Ao longo dos anos e com as mudanças de governo, estas instituições foram ganhando maior complexidade até se tornarem no que hoje são os Institutos Federais, isto é, instituições que podem atuar em todos os níveis e modalidades de educação profissional, compromissadas com o desenvolvimento integral do cidadão (SILVA, 2009).

A educação nos IF's se baseia em um tripé fundamental no qual seus profissionais devem desenvolver de forma indissociável o ensino, a pesquisa e a extensão. Segundo a Portaria do MEC/SETEC nº 17/2016, o ensino caracteriza-se pela realização de aulas ministradas com efetiva participação de alunos matriculados e atividades pedagógicas (reuniões, planejamento de aulas, atendimento de alunos entre outras). Já a pesquisa é abordada no artigo 5º, consistindo em atividades de campo ou em ambiente tecnológico de forma teórica, metodológica, prática ou empírica com participação de docentes, discentes e técnicos-administrativos com ênfase na produção e nas demandas regionais. A extensão se enquadra nas atividades destinadas ao público externo, objetivando a transferência mútua de conhecimentos desenvolvidos pela instituição (BRASIL, 2016).

Segundo o MEC (2016), já há mais de 500 unidades destas instituições, totalizando 644 *campi* distribuídos por todo o Brasil. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) – *campus* São Gabriel da Cachoeira (CSGC) – é uma das unidades que foi criada em 1988 com o nome de "Escola Agrotécnica Marly Sarney" e passou pelo período de transição de Escola Agrotécnica Federal (EAF) para IFAM, atuando por meio de um diálogo intercultural com os parceiros de sua comunidade e com o movimento indígena organizado (INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS, 2014).

Embora a legislação defina que o ensino deve ser desenvolvido indissociavelmente à pesquisa e à extensão, estas atividades raramente são executadas em conjunto, uma vez que o ensino ainda é predominado pelo método tradicional de sala de aula; a pesquisa costuma ser desenvolvida em programas específicos como o PIBIC Jr. com poucos alunos; e a extensão, por sua vez, é igualmente menos desenvolvida e focada a atividades práticas com um público específico na comunidade externa.

Em parte, este problema deriva do fato de somente o ensino ter uma

carga horária mínima obrigatória para a sua execução, o que faz com que vários docentes não coloquem em prática as outras atribuições. Isso torná-se possível por tais atividades serem tratadas como complementares a carga horária do regime de trabalho dos docentes, como afirma Érik Dominik (2017). Outro problema bastante frequente no IFAM CSGC, é o fato de os docentes chegarem à instituição sem terem sido preparados para trabalhar o ensino, a pesquisa e a extensão indissociavelmente. A maioria das formações dá uma ênfase apenas no ensino, o que acaba por diminuir as potencialidades de uma educação profissional mais ampla para os alunos desta instituição. No entanto, apesar destes pontos, a principal dificuldade em se trabalhar este tripé decorre da extensa carga horária dos cursos técnicos ofertados pela instituição, que não permitem a reserva de algum tempo para que os alunos possam se dedicar a outras atividades. Logo, surge a pergunta: como desenvolver a pesquisa e a extensão indissociada ao ensino, se os alunos não possuem tempo para tais tarefas? Deste modo, o presente trabalho visa ressaltar a importância do ensino indissociado da pesquisa e da extensão, sugerindo uma metodologia de ensino de Química que as integre, além de motivar a elaboração de novas metodologias de ensino que aplique este tripé.

### **Vantagens da integração da pesquisa e da extensão no ensino**

Dadas as dificuldades conhecidas e considerando ainda que é dever dos docentes dos IF's desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão de forma indissociáveis, é fundamental que estudos sejam realizados para propor alternativas que possam melhorar o panorama da qualidade da educação profissional em relação a estes eixos. A prática destas atribuições de forma integrada se torna importante porque por meio delas, os alunos podem desenvolver seus conhecimentos técnicos e sua consciência crítica realizando a pesquisa e a extensão enquanto o ensino ocorre. A integração da pesquisa, do ensino e da extensão se torna interessante porque podem aumentar o potencial do ensino e aprendizagem, além de invadir o campo da interdisciplinaridade e da contextualização.

Não é de hoje, por exemplo, que estudiosos defendem o uso da contextualização e da interdisciplinaridade no ensino. Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontam que a falta de contextualização tem gerado um ensino resumido a transferências de informações baseadas na memorização de fórmulas e definições (BRASIL, 1997). Daí surge relatos como os de Zanon e Palharini (1997), de que estudar conteúdos da Química frequentemente é tido pelos alunos como difícil e sem relação com a realidade. Logo, a contextualização se faz necessária porque possibilita a resolução de uma situação-problema aplicando-se os conhecimentos químicos relacionados (BRASIL, 1997).

É neste contexto que a pesquisa torná-se ferramenta útil uma vez que ela oferece essa problematização, fundamental à construção do saber segundo Paulo Freire (1983). Por meio da pesquisa, os alunos são motivados a percorrer etapas e aprimorar técnicas de investigação que levam ao amadurecimento de sua visão crítica e desenvolvimento do espírito científico (PRODANOV; FREITAS, 2013), possibilitando-os a desenvolver a ciência de modo a criar novos conhecimentos (MARTINS, 2012). No entanto, se por um lado a pesquisa desemboca no ensino, já que se faz necessário dominar os conhecimentos da área que se deseja pesquisar (MARTINS, 2012), por outro, a extensão também desemboca no ensino sendo tão importante quanto as duas outras atribuições (MOITA; ANDRADE, 2009).

A extensão potencializa o ensino e aprendizagem porque intervém diretamente sobre a realidade, permitindo que haja um ensino *a partir da e sobre a* realidade que os alunos conhecem (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS, 2012; MARTINS, 2012).

Para o município de São Gabriel da Cachoeira, localizado no interior do Amazonas, essa integração tem ainda maior importância, pois se trata de uma cidade cuja população é 95% indígena (MELGUEIRO, 2012), caracterizada pela presença de 22 etnias distribuídas em 750 comunidades diferentes. Ao todo, são faladas mais de vinte línguas (AGUIAR; FREITAS, 2006). Fato que se configura em um dos maiores problemas no ensino segundo Cohn (2005), pois muitos dos alunos apresentam dificuldades em compreender conteúdos estudados na língua portuguesa.

Assim, essas práticas são ferramentas úteis porque se estabelecem como uma nova forma de comunicação, isto é, uma comunicação visual que se dá através de imagens que Martins, Gouvêa e Piccinini (2005, p.38) afirmam ser *“importantes recursos para a comunicação de idéias científicas”*. Por meio dela, obtêm-se um instrumento de comunicação, informação, observação e ensinamento (LENCASTRE; CHAVES, 2013).

## MÉTODO OU FORMALISMO

A metodologia foi desenvolvida em parceria com o Prof. Msc. Manoel de Jesus de Souza Miranda do IFAM – na época lotado no CSGC, numa ação de extensão em parceria com a Universidade Estadual do Amazonas (UEA) – CSGC. Consistia em um minicurso relacionado à Amostragem, Determinação da Acidez do Solo e Alternativas Sustentáveis para o Cultivo de Plantas, ofertado na Semana de Meio Ambiente desta instituição. Sua realização se deu por meio de dois períodos (com duração de 4h) subdivididos nos seguintes momentos:

1º Momento – por meio de um diálogo, fez-se um levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre a definição de solo;

2º Momento – apresentou-se a definição, características e importância dos solos com enfoque à agricultura;

3º Momento – por meio de um diálogo, fez-se um levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre a definição de acidez;

4º Momento – apresentou-se a definição de acidez e basicidade, segundo Arrhenius, bem como suas características e interferências na agricultura e saúde e abordou-se como a correção da acidez ocorre, quimicamente;

5º Momento – explanou-se sobre o que é e como é feita a amostragem de solo;

6º Momento – fez-se a coleta (amostragem) de solos de duas regiões para análise;

7º Momento – explanou-se sobre como é feito a análise da acidez de solos em Laboratório, os métodos utilizados e noções básicas de concentração;

8º Momento – preparou-se a solução de KCl e fez-se a análise da acidez segundo o Método do Instituto Agrônomo de Campinas;

9º Momento – interpretou-se os resultados e abordou-se as formas de correção desta acidez sugerindo alternativas sustentáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de uma ação de extensão que tinha como público-alvo alunos de diversas faixas etárias, sobretudo discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEA, houve a necessidade de se construir os conhecimentos básicos em um primeiro período para depois avançar com a prática.

Assim, no primeiro período, foi possível construir uma noção técnica em macroescala das propriedades dos solos e dos fatores que afetam suas características como nutrientes e acidez, partindo-se dos conhecimentos que os alunos já tinham sobre os temas. A participação de outro professor – um professor do curso técnico de agropecuária – foi outro fator determinando para a construção dos conhecimentos porque amplificou a introdução da interdisciplinaridade. Característica esta que facilitou a compreensão das noções básicas sobre a química que afeta estes solos, pois como os conceitos sobre as propriedades da litosfera, a formação dos solos, as formas de erosão e os requisitos necessários ao plantio de agriculturas foram abordados, os alunos puderam estabelecer, por conta própria, as relações entre o que haviam acabado de se apropriar da área técnica com os fenômenos químicos que acontecem nestes ambientes. Também se explicou as características do solo da região, isto é, de São Gabriel da Cachoeira.

Os tópicos de Química abordados na metodologia partiram de assuntos estudados nos primeiros anos do ensino médio ao último ano, como Funções Inorgânicas (Ácidos, Bases, Sais e Óxidos), Reações Químicas, Soluções, Concentração

de Soluções, Equilíbrios Iônicos em Soluções Aquosas (Conceitos de pH) até Funções Orgânicas (Ácidos Orgânicos e Fenóis). O período da manhã foi encerrado com noções sobre a correção da acidez dos solos com corretivos tradicionais como o calcário ( $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ ), a cal hidratada ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), a cal virgem ( $\text{CaO}$ ) e a proposta sustentável da Cinza Vegetal.

Pelo período da tarde, os alunos foram encaminhados às práticas, primeiramente colhendo as amostras de solos como se pode ver na Figura 1.



Figura 1: Alunos retirando amostras de solo do ambiente 1 conforme orientação do Prof. Msc. Manoel de Jesus de Souza Miranda.  
Fonte: Luís Gustavo Marcolan, 2017.

Foram coletadas amostras de dois ambientes aleatórios diferentes, sendo estes: Ambiente 1 (solo de cultivo da UEA) e Ambiente 2 (solo de terreno abandonado próximo à UEA).

Em seguida, após a efetivação das coletas, os alunos foram levados ao Laboratório de Química da UEA para aprenderem sobre os métodos de análise da acidez de solos. O Método do Instituto Agrônomo de Campinas foi escolhido por ser mais rápido, embora o Método da Embrapa também tenha sido explicado.

Nesta etapa da extensão, os alunos foram orientados a colocar  $10 \text{ cm}^3$  das amostras em recipientes separados, como se pode ver na Figura 2, e acrescentar 25 ml de solução 1N de Cloreto de Potássio (KCl), deixando as misturas sob agitação mecânica por 30 min, conforme a metodologia adotada (CAMARGO *et. al.*, 2009).



FIGURA 2: Alunos preparando amostras de solo sob orientação do Prof. Luís Gustavo Marcolan.  
 Fonte: Shaianny Santos de Moraes, 2017.

Enquanto as amostras permaneciam sob agitação e, logo em seguida, em repouso, conceitos sobre soluções e concentrações de soluções foram ensinados de modo que os próprios alunos pudessem preparar uma solução 1N de KCl.

Ao fim da espera, iniciou-se as medições de pH utilizando um pHmetro de bancada da Linha Gehaka – Modelo pg1800. Os resultados obtidos foram tabelados conforme a Tabela 1 e interpretados pelos próprios discentes.

**Tabela 1:** Resultado da análise da acidez de solos pelo Método do Instituto Agronômico de Campinas.

Amostras	pH
Ambiente 1	6,27
Ambiente 2	3,99

Um ponto interessante a se destacar foi que os alunos não tiveram dificuldades para classificar os solos quanto a acidez apontada pelo pH. Também foram capazes de relacionar os conceitos aprendidos sobre a neutralização do solo com a faixa de pH do Ambiente 1, que se tratava de uma amostra retirada do terreno cultivado pela UEA. No momento inicial das coletas, não era conhecida o tratamento naquele terreno, porém, os próprios alunos puderam confirmar que ali havia sido tratado para o cultivo, daí o pH de 6,27.

Por fim, o minicurso foi encerrado com a explicação mais aprofundada sobre a correção do solo por meio de agentes tradicionais ( $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  e  $\text{CaO}$ ) e a Cinza Vegetal que pode ser empregada na região.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas práticas pedagógicas e na metodologia adotada, foi possível concluir que a pesquisa e a extensão podem amplificar o potencial de ensino e aprendizagem se forem desenvolvidas junto do ensino, pois o minicurso ministrado motivou diferentes tipos de alunos (de ensino médio a licenciandos em Ciências Biológicas) a aprender tópicos da Química – que muitas vezes são maçantes – e empregá-los numa pesquisa aplicada de uma área técnica como a agropecuária.

No contexto *multicultural* e *intercultural* de São Gabriel da Cachoeira, esta prática torna-se essencial para uma aprendizagem mais significativa uma vez que estabelece uma nova forma de comunicação entre professor e alunos que muitas vezes não possuem a mesma língua materna. Assim, o uso da pesquisa e da extensão indissociada ao ensino promove situações problematizadoras, contextualizadas, interdisciplinares que potencializam o ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. O.; FREITAS, E. N. M. (Org.). **Plantas da ilha de Duraka**: São Gabriel da Cachoeira. 2. ed. Manaus: Editora Valer, 2006. 96 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio)**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1997. 58 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 17, de 11 de maio de 2016. Estabelece diretrizes gerais para a regulamentação das atividades docentes, no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Diário Oficial da União Federativa do Brasil**, Brasília, n.91, p.01-02, mai. 2016.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 2009. 77 p. (Boletim técnico, 106, Edição revista e atualizada).

COHN, C. Educação escolar indígena: para uma discussão de cultura, criança e cidadania ativa. **Pespectiva**, Florianópolis, v.23, n.02, p. 485-515, jul./dez. 2005.

DOMINIK, E. **A carreira docente EBTT: aspectos específicos e legislação**. 1. ed. Bambuí, MG: Érik Campos Dominik, 2017. 653 p.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Plano nacional de extensão universitária**. Manaus, 2012. 68 p.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 93 p.

INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS. CAMPUS SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA. **PDI: Plano de desenvolvimento institucional**. São Gabriel da Cachoeira, mar. 2014. 112 p.  
 LENCASTRE, J. A.; CHAVES, J. H. Ensinar pela imagem. **Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación**, n.08, v.10, p. 2100-2105, 2003.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, n.04, v.57, p. 38-40, dez. 2005.

MARTINS, L. M. Ensino-pesquisa-extensão como fundamento metodológico de construção do conhecimento na universidade. **UNESP**, Bauru, p.01-11, 2012.

MEC. **Expansão da Rede Federal**. 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

MELGUEIRO, Z. H. **A situação sociolinguística nas escolas indígenas Irmã Inês Penha e Dom Miguel Alagna na cidade de São Gabriel da Cachoeira (AM)**. 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

MOITA, F. M. Ç. S. C.; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.14, n.41, p. 269-280, maio/ago. 2009.

SILVA, C. J. R. (Org.) **Institutos Federais lei 11.892, de 29/11/2008: comentários e reflexões**. Natal: IFRN, 2009. 70 p.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, n.2, p. 15-18, novembro. 1995.