



O CARRINHO DA CIÊNCIA: OPORTUNIDADES DE ENSINO E DE INTERAÇÕES ENTRE OS SABERES

Gabrielle Anália Cristiano*
Aniele Beatriz Dias
Jonatas Luiz Ramos
Davi Siqueira da Silva de Souza
Gustavo Péres de Aguiar
Ronaldo Teixeira Pelegrini

DOI: <https://doi.org/10.23901/1679-4605.2021v17p173-189>

RESUMO

Este trabalho refere-se aos estudos realizados por um grupo de estudantes de licenciatura em química ao implementar aulas práticas por meio de um laboratório itinerante, montado em um carrinho de supermercado. A experiência foi desenvolvida no Colégio Estadual Aurelino Leal (CEAL) em Itacaré-BA, por meio de atividade de extensão do Programa de Educação Tutorial (PET) – Licenciatura em Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras-SP. Realizaram-se atividades práticas dentro de salas de aula, empregando metodologia baseada em questões científicas interativas, em que os estudantes alcançavam aos resultados a partir de reflexões e debates propostos. Os licenciandos, na condição de professores, foram mediadores no processo de ensino-aprendizagem, obtendo resultados significativos, haja visto o envolvimento dos discentes do colégio no processo. A experiência demonstrou que o laboratório móvel foi um importante recurso que facilitou a locomoção dos materiais, como vidrarias e reagentes, às salas de aula, além de mobilizar a participação da turma na discussão dos experimentos. Os universitários em questão tiveram a oportunidade de criar um método de aulas experimentais, desenvolver um planejamento e colocar em prática as propostas, ao passo que interagiram com uma diversidade cultural local, fortalecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: Ensino de Química. Extensão Universitária. Laboratório móvel. Experimentação.

THE SCIENCE CART: OPPORTUNITIES FOR TEACHING AND KNOWLEDGE INTERACTIONS

ABSTRACT

This work concerns the studies carried out by a group of undergraduate Chemistry students, involving practical classes performed using a mobile laboratory, mounted on a supermarket cart. This was undertaken at the Aurelino Leal state school in Itacare (Bahia), as an extension activity of the Tutorial Education Program for the Degree in Chemistry, at the Federal University of Sao Carlos (Araras campus). Practical activities were held in classrooms, using a methodology based on interactive scientific questions, where the

* Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) - campus Araras. Contato: gabrielle.analia@gmail.com

students achieved results from the discussions and debates proposed. The undergraduates, as teachers, were mediators in the teaching-learning process, obtaining significant results, considering the involvement of the high school students in the process. The experience showed that the mobile laboratory was an important resource that facilitated the movement of materials, such as glassware and reagents, to the classrooms, in addition to stimulating class participation in the discussion of experiments. The university students had the opportunity to create a method for experimental classes, develop a plan, and put the proposals into practice, while interacting with the local cultural diversity, strengthening the inseparability among teaching, research, and university extension.

Keywords: Chemistry Teaching. University Extension. Mobile laboratory. Experimentation.

EL CARRITO DE LA CIENCIA: OPORTUNIDADES DE ENSEÑANZA E INTERACCIONES ENTRE LOS SABERES

RESUMEN

Este trabajo se refiere a los estudios que realiza un grupo de estudiantes de profesorado en química al implementar clases prácticas a través de un laboratorio itinerante, estructurado en un carrito de supermercado. La experiencia se desarrolló en la Escuela Estatal Aurelino Leal en Itacaré-BA, a través de una actividad de extensión del Programa de Educación Tutorial – Profesorado en Química de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras-SP. Las actividades prácticas se llevaron a cabo en las aulas, utilizando una metodología basada en preguntas científicas interactivas, en las que los estudiantes lograban los resultados a partir de las reflexiones y debates propuestos. Los estudiantes de profesorado asumieron la función de profesores y fueron mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, obteniendo resultados significativos, dada la implicación de los estudiantes de la escuela en el proceso. La experiencia ha demostrado que el laboratorio móvil fue un recurso importante que facilitó la locomoción de materiales, como vidrios y reactivos, a las aulas, además de movilizar la participación del grupo en la discusión de los experimentos. Los universitarios en cuestión tuvieron la oportunidad de crear un método de clases experimentales, desarrollar un plan y poner en práctica las propuestas, interactuando con una diversidad cultural local, fortaleciendo la inseparabilidad entre docencia, investigación y extensión.

Palabras clave: Enseñanza de Química. Extensión Universitaria. Laboratorio móvil. Experimentación.

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do Censo Escolar de 2018 divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), existem 28.673 escolas que ofertam o ensino médio no Brasil, representando 15,8% de todas as escolas

de educação básica do país. Destas escolas apenas 44,1% possuem laboratórios de ciências ([INEP, 2019](#)).

Mesmo com toda a notabilidade que é atribuída ao Ensino de Ciências, observa-se a dificuldade dos alunos em correlacionarem a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta, ou seja, assimilar os conceitos básicos da disciplina. Dentre os vários fatores que originam esta dificuldade, acredita-se que os mais potenciais sejam as aulas meramente expositivas em que não há vinculação do conteúdo abordado com a realidade e vivência dos alunos, além da falta de atividades práticas e/ou experimentos relacionados aos conteúdos ministrados ([MACÊDO et al., 2010](#)).

As aulas experimentais apresentam, então, grande importância para o aprendizado dos estudantes em ciências, proporcionando melhor compreensão textual, ampliando os conhecimentos prévios, além de ser uma oportunidade para reflexões ([MALHEIROS, 2016](#)). Pela falta de laboratório nas escolas de ensino médio, os professores necessitam buscar alternativas para a realização de atividades experimentais que não precisem de um espaço físico próprio – montando em salas de aulas, por exemplo – ou aparelhagens específicas, utilizando materiais acessíveis e baratos ([SILVA; MACHADO, 2008](#)).

O projeto proposto neste trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual Aurelino Leal (CEAL), situado em Itacaré – BA, único colégio de ensino médio da cidade. O CEAL, segundo o Censo Escolar de 2018, atendia 697 alunos, sendo 544 de ensino médio e 153 alunos da Educação de Jovens e Adultos ([INEP, 2019](#)). O colégio tem defasagem em relação à infraestrutura, por não possuir laboratório de informática ou de ciências, sala para leitura, quadra de esportes, diretoria ou sala de professores, de acordo com a plataforma de dados da educação pública [QEdu \(2018\)](#). A escola possui professores empenhados e que buscam um ensino de qualidade aos estudantes, porém, algumas turmas, até 2018, não tinham professores formados em Química para ministrar essa disciplina.

Para elaborar uma metodologia que seria empregada nas aulas experimentais buscou-se os estudos desenvolvidos por [Guimarães \(2009\)](#). Segundo o autor, para que as aulas práticas sejam significativas, deve-se implementar uma experimentação ativa em que a elaboração do conhecimento seja favorecida por meio de desafios, com a apresentação de problemas da vida cotidiana do estudante, como ações motivadoras da superação de questões que lhes parecem intransponíveis. A motivação dos professores e o trabalho em equipes tornam-se fundamentais ao processo ([DAVOGLIO; SANTOS, 2017](#)).

Em relação à construção do conhecimento a partir da experiência do próprio aluno, os estudantes de licenciatura, participantes do projeto de extensão, optaram por desenvolver atividades laboratoriais, inserindo uma proposta de elaborar atividades práticas capazes de orientar os alunos ao entendimento dos fenômenos, evitando fornecer respostas prontas e incentivando o questionamento a partir da experiência que estava sendo apresentada em aula ([MAIA et al., 2012](#)). Assim, os estudantes de licenciatura atuavam como professores mediadores, de forma a auxiliar os alunos a obterem resultados significativos a partir de suas próprias experiências, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia perante o conhecimento, além de conceber ao aluno um sujeito em constante construção e transformação que, a partir das interações, tornar-se-á capaz de agir e intervir no mundo ([VYGOTSKY, 1994](#)).

A partir do momento em que os trabalhos foram sendo realizados, surgiram novas necessidades que obrigaram o grupo a buscar outras teorias capazes de contribuir de forma mais efetiva com as reflexões, em função da comprovação de que as atividades de

extensão provocaram grande aprendizado aos licenciandos. Afinal, o grupo apresentou uma proposta metodológica que fosse aberta ao diálogo, e a troca de conhecimentos fez com que houvesse uma reconstrução de conceitos que antes eram considerados estabelecidos.

[Freire \(2015\)](#) enfatiza que o papel do professor é estabelecer relações dialógicas de ensino e aprendizagem, em que o docente, na medida que ensina, também aprende. Juntos, professor e estudante aprendem em conjunto, em um encontro democrático e afetivo, em que todos podem se expressar. Portanto, a extensão é educativa, o qual educandos e educadores, como sujeitos cognoscentes, têm um objetivo comum: o de conhecer. A extensão e o diálogo devem estar a todo momento conectados como uma forma significativa e heterogênea de elaboração de novos saberes.

Dessa forma, como resultado das atividades teve-se que adicionar e analisar os conhecimentos adquiridos pelos futuros professores nessa relação com os alunos, com o material teórico, os orientadores e com a rica cultura do local.

Este trabalho refere-se aos estudos que foram realizados a partir da demanda apresentada pelo CEAL durante uma atividade de extensão do Programa de Educação Tutorial – PET Licenciatura em Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras-SP, realizada em 2016. O local foi escolhido por conta de parcerias já existentes com o grupo PET em atividades de ensino, pesquisa e extensão e por não ter em suas instalações um espaço destinado às aulas experimentais. As atividades destinam-se às ações voltadas a oferecer aulas práticas de Química no colégio, a partir de um laboratório itinerante montado em um carrinho de supermercado, em que foi proposta a discussão de experiências provindas das interações que foram sendo implementadas no decorrer do desenvolvimento do processo e o consequente aprendizado que surgiu com a aplicação do projeto tanto para os alunos do CEAL, quanto para os estudantes de licenciatura e as implicações disto à universidade.

METODOLOGIA

O desenvolvimento da proposta do trabalho seguiu três fases. A primeira realizada na universidade durante as atividades do PET, a segunda durante a aplicação da proposta no CEAL e a terceira dedicada à avaliação e divulgação da experiência para a comunidade universitária.

1ª. Fase – Preparação

A primeira fase foi o diálogo entre o CEAL e o PET, com a finalidade de apresentar as demandas da escola. A partir do diálogo pôde-se avaliar e elaborar a preparação da proposta das atividades que seriam realizadas no colégio. A dialogicidade freiriana possui extrema importância para que o projeto de extensão não ocorra de modo alienador ou domesticador, trabalhando com a extensão voltada à comunicação ([FREIRE, 2015](#)).

Metodologia das aulas experimentais

A partir de referências teóricas iniciou-se a elaboração dos temas de aulas. Foram abordados quatro conteúdos, sendo eles: (i) Instrumentação em Química, envolvendo noções básicas de volumes e medidas, precisão e exatidão; (ii) Separação de misturas,

(iii) Introdução à teoria ácido-base, empregando os conceitos de pH e (iv) Modelo atômico.

Foi elaborada uma apostila e um plano de ensino, com planejamentos de aula, desenvolvendo os conteúdos baseados na Alfabetização Científica Prática como meio de explicar os fenômenos presentes no cotidiano dos alunos ([FENSHAM, 2002](#); [MILLAR, 2003](#)). Os planos de aula eram compostos por estrutura didática, temática, objetivo, conteúdo programático (apresentação, introdução, desenvolvimento do tema, síntese e avaliação), estratégias e recursos didáticos, duração e referências bibliográficas, como sugerem [Takahashi e Fernandes \(2004\)](#), além de materiais teóricos que seriam entregues aos alunos durante as aulas para que acompanhassem. Na Figura 1, é possível observar os materiais empregados para a aula de modelo atômico.

Figura 1 – Experimentação em sala de aula (teste de chamas).



Fonte: Autores (2018).

O laboratório móvel foi equipado com vidrarias (béqueres, balões volumétricos e provetas), pipetas de Pasteur e pissetas, além de alguns materiais de auxílio como potes plásticos, peneiras, filtros usados para preparo de café e tudo que fosse necessário para a montagem de aulas experimentais simples. Logo após, foram realizados ensaios, ainda na universidade, com o intuito de identificar possíveis lacunas.

2ª. Fase – Experimentação

A aplicação da proposta no CEAL marcou o início da parte prática deste estudo. O trabalho tinha o objetivo de experimentar o emprego de um laboratório itinerante, o aparato didático elaborado pelos estudantes e oportunizar a prática da docência aos alunos de licenciatura, já que essa foi a primeira vez que iriam passar pela experiência de colocar em prática um plano de aula, executar e avaliar um processo de aprendizagem.

A experiência ocorreu durante dez dias, no mês de março de 2018, sendo ministradas 20 aulas nos períodos matutino, vespertino e noturno. Esta fase foi orientada pelo Professor Vice-Diretor do colégio.

Foram realizados encontros com duração de 50 min e/ou 1h40 (1 hora-aula ou 2 horas-aula), para cada turma a depender da grade horária. Pelo curto tempo da atividade

de extensão, não foi possível abordar todos os conteúdos programados para todas as salas. Desse modo, os conteúdos que seriam abordados para cada turma foram escolhidos aleatoriamente, com exceção da aula inicial de instrumentação em química que foi realizada em todas as classes.

Os alunos do colégio, em sala de aula, dividiram-se em grupos para a realização das atividades. Através das dinâmicas de grupo, foi possível que os alunos refletissem criticamente, problematizassem o que estava sendo “naturalizado”, denunciasses contradições, encontrassem, em conjunto, alternativas para as situações-problemas propostas, além da possibilidade de dialogar e problematizar conceitos de motivação, criatividade, trabalho em equipe, liderança, comunicação e persuasão (ALBERTI *et al.*, 2014).

Cada aula foi pensada com uma estratégia de ensino diferente, desafiando os estudantes. Como na aula de separação de misturas, por exemplo, cada grupo recebeu algum tipo de mistura nas quais havia as opções de materiais no carrinho que poderiam ser buscados para a separação, apenas com discussões dentro do próprio grupo. Pode-se observar os materiais utilizados em cada aula e estratégias empregadas no Quadro 1.

Quadro 1. Conteúdo das aulas ministradas, materiais utilizados e estratégias de ensino e aprendizagem empregadas (cont.).

Aula	Título	Materiais	Estratégias
Aula 1	Instrumentação em Química	Béquer, pisseta, proveta, papel indicador de pH, pipeta de Pasteur	Foi entregue aos alunos folhas com a identificação de cada vidraria contendo imagens e nomes; os professores explicaram para que serve cada material. Foram feitos questionamentos e simulações envolvendo precisão e exatidão e os alunos disseram qual seria o material mais adequado para cada situação proposta.
Aula 2	Separação de misturas	Feijão, milho, areia, sal, água, esponja de aço, pedra, béqueres, ímã, peneira e recipientes plásticos	A turma foi dividida em grupos. Para cada grupo foi entregue um tipo de mistura (que faz parte do cotidiano deles) e os materiais a serem utilizados. Eles então foram orientados a separar os componentes de cada mistura sem base teórica alguma, apenas como um desafio de raciocínio lógico e cooperação em equipe. Ao final, foi debatido os métodos mais adequados de separá-las e suas respectivas teorias.
Aula 3	Teoria ácido-base	Vinagre, xampu neutro, sabonete líquido, suco de laranja, papel indicador de pH, fenolftaleína e recipiente plástico	Foram feitas reflexões iniciais para incentivar uma discussão sobre ácidos e bases. Em seguida, foi ministrada a aula teórica sobre o tema. Os alunos realizaram alguns experimentos sobre pH, que consistia inicialmente em uma discussão em grupo para avaliar se os produtos disponíveis eram ácidos ou básicos; em seguida foi verificado os valores de pH utilizando indicadores, com posteriores debates sobre os resultados.

Quadro 1. Conteúdo das aulas ministradas, materiais utilizados e estratégias de ensino e aprendizagem empregadas (term.).

Aula 4	Modelos Atômicos	Latas de alumínio cortadas, álcool em gel, KCl, CuSO ₄ , NaCl, BaCl ₂ , LiCl e colheres de metal	Em grupos, os alunos seguiram o roteiro experimental em que foram observadas as chamas coloridas. Depois foi realizada a aula teórica, explicando os modelos atômicos, camadas eletrônicas e saltos quânticos para que se entendesse o que foi abordado no experimento. Finalizou-se com um bate-papo entre os alunos para que compreendessem a utilização dos modelos atômicos no cotidiano.
--------	------------------	--	---

Fonte: Autores, 2018.

A realização de experimentos é importante para a construção do conhecimento científico, por ser uma ferramenta indispensável para o aprimoramento de reflexões e investigações e, por isso, é extremamente essencial para o ensino das Ciências, de maneira a estar voltado para a formação de cidadãos com senso crítico, que saibam refletir sobre problemas do dia a dia e propor soluções ([LEAL, 2010](#); [MALHEIROS, 2016](#)).

3ª. Fase – Avaliação e Divulgação

Ao final das atividades, ainda em Itacaré, os estudantes de licenciatura reuniram-se com o Professor Tutor do PET e com o Vice-Diretor do CEAL para avaliar a experiência da docência, a utilização da proposta do Carrinho da Ciência e o aprendizado que as atividades puderam proporcionar aos futuros professores (Figura 2).

As atividades foram registradas por meio de filmagens e fotografias. Os petianos tiveram a tarefa de elaborar vídeos documentários para divulgação das experiências. Os vídeos produzidos pelos estudantes, intitulados “Carrinho da Ciência” estão disponíveis no canal do grupo PET “ComuniQui” na plataforma do YouTube[†].

Figura 2. Estudantes participantes do segundo ano do projeto de extensão, juntamente com o professor colaborador e vice-diretor do colégio, em frente ao CEAL.



Fonte: Autores (2019).

[†] Cf. Carrinho da Ciência I: <https://www.youtube.com/watch?v=FAXGSILtIRo> e Carrinho da Ciência II: <https://www.youtube.com/watch?v=fYuFyzZfIZ4&t=173s>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O laboratório

A ideia de criar um laboratório móvel surgiu do contato que alguns petianos tiveram, em visita anterior, com o movimento intitulado “Carrinho da Leitura”, uma biblioteca itinerante realizada pelo vice-diretor do colégio, utilizando um carrinho de supermercado, já que na época o colégio não dispunha de um espaço físico para a biblioteca. A partir disso, uma estudante do PET teve a ideia de criar um laboratório de química no carrinho que pudesse ser facilmente transportado para as salas de aula. O projeto foi bem recebido pelos alunos do colégio, que o apelidaram de “Carrinho da Ciência”.

Com a implantação do Carrinho da Ciência, tornou-se possível a realização de aulas práticas sem a necessidade de um ambiente específico para isso, assim, o laboratório movia-se até os estudantes e as aulas experimentais puderam ser vivenciadas no mesmo local onde eram realizadas as aulas teóricas. Esta ideia contribuiu para o desenvolvimento de algumas práticas de Química em uma escola que apresentava dificuldade de infraestrutura. O carrinho também facilitou a locomoção dos materiais, tornando mais fácil levar o laboratório aos alunos durante as trocas de turma.

O aparato foi doado ao CEAL para que os professores pudessem dar continuidade ao projeto. Assim, o ato de realizar uma atividade de extensão tornou-se mais do que estender-se a alguém, tratou-se da busca dos extensionistas em estender seus conhecimentos e técnicas ([FREIRE, 2015](#)).

O desenvolvimento e aplicação da proposta

O grupo iniciou as avaliações dos experimentos com o preparo de algumas aulas no laboratório de ensino da universidade. Foi constatado ao final dessa fase, que houve um aprendizado por parte dos estudantes do PET, que retomaram teorias que haviam sido vivenciadas em aulas de Ensino de Química e em aulas teóricas e experimentais em laboratórios no início do curso de graduação, sendo uma fase de pesquisas com vistas a uma aplicação prática.

Pôde-se perceber que havia muitas expectativas por parte dos alunos do CEAL, porque era uma situação bem diferente da tradicional, principalmente em função do grupo entrar na sala com um carrinho cheio de instrumentos de laboratório. Ademais, algumas turmas estavam sem aulas de Química e essas seriam as primeiras aulas do ano. Muitos alunos pediram para gravar os experimentos e tirar fotos com os professores para mostrar aos pais que estavam tendo aula de Química e que essa disciplina realmente existia.

A apresentação da proposta metodológica de aula foi um momento desafiador, já que os alunos estavam acostumados com aulas expositivas e a proposta do projeto pressupunha um comportamento atuante. Os alunos foram orientados a se organizarem em equipes e se dirigirem ao carrinho para escolher os materiais que seriam empregados nos experimentos.

Os universitários observaram que nenhum planejamento é capaz de prever todas as situações, porque imprevistos sempre existirão. Contudo, pôde-se avaliar que a maior parte da proposta foi colocada em prática, obtendo-se boas respostas dos alunos em participar do processo. Também foi notado o aprendizado pela própria dinâmica da aula e elaboração do conhecimento a partir das reflexões apresentados pelas equipes formadas.

Como abordado por [Martins \(2007\)](#), o anseio pela descoberta é inato e por isso é necessário o processo de mediação do docente, não lhe convindo dar a solução pronta dos problemas aos alunos; é fundamental alimentar-lhe a curiosidade, motivá-lo a descobrir as saídas, orientá-lo na investigação até conseguir o que deseja. O exercício da reflexão, nessa perspectiva, contribui para o desenvolvimento de um Ensino de Química dinâmico e produtor de conhecimento, sendo elemento essencial para o discernimento do conhecimento, já que é ela que torna o estudante capaz de interpretar, comparar, ponderar e integrar as informações ([GOMES et al., 2012](#); [CRUZ, 2008](#)).

Aprendizado por parte dos proponentes

Em avaliação do grupo, percebeu-se que esta experiência trouxe grande aprendizado sobre a função do docente, entendendo que um professor pode tornar o ensino efetivo e dinâmico se houver a ampliação de estratégias ([SANTA ANNA, 2020](#)). As respostas dos alunos do CEAL foram claras em apresentar uma síntese das reflexões que as equipes puderam realizar, demonstrando que houve uma elaboração, ou ao mínimo uma organização dos saberes referentes aos temas apresentados.

Para os futuros professores houve um aprendizado do ofício, além da possibilidade para refletir sobre o ensinar, a realidade da sala de aula e tudo que se pôde aprender nessa experiência ([SILVA; COSTA, 2018](#)). O grupo avaliou que ministrar aulas é entender o processo e participar dele como agente motivador. Além disto, a interação com alunos de culturas bem distintas trouxe questionamentos heterogêneos para a formação de vários conceitos científicos que se imaginava fundamentado.

Segundo [Thiollent \(2003\)](#), a extensão é importante na busca da universidade por informação, sendo difícil obtê-la por outras fontes. Estabelece-se a comunicação com uma vasta possibilidade de contatos e interlocutores, aproximando o âmbito acadêmico da vida cultural de seu entorno e potencializando ações transformadoras na sociedade.

Em suma, entendeu-se que participar como agente motivador é também abrir-se ao debate. Esta experiência trouxe ao grupo certo empoderamento para o exercício da docência e a certeza de que esse conhecimento será aprimorado a cada aula ministrada em toda a vivência acadêmica.

Avaliação da proposta e da atividade

Juntamente com as atividades de docência havia outra entrelaçada a ela: as filmagens realizadas, com a finalidade de produzir vídeos documentários. Os licenciandos foram filmados e de certa forma avaliados, sendo personagens de uma realidade que tornaria um documento para uma universidade relatar as atividades de um processo de aprendizado por extensão.

Porém, durante as aulas os universitários perceberam certa tensão por parte dos alunos do colégio quando percebiam que estavam sendo filmados, e até mesmo o grupo do PET se sentia desconfortável com a situação. Quando havia uma pausa na filmagem, notou-se que a aula tinha um rendimento muito maior, o grupo se sentia à vontade para lecionar e tiveram a experiência real de serem professores, sem a supervisão de um tutor. A turma, nesse sentido, teve uma participação muito maior em aula e a interação entre professores e alunos foi extremamente significativa. Dessa forma, na extensão realizada em 2019, os licenciandos preferiram realizar filmagens no formato de *daily vlog*, em que eles mesmos retratavam suas experiências cotidianamente.

Ensino de jovem para jovem

A extensão aproxima a sociedade e viabiliza a troca de conhecimentos e experiências entre o meio universitário e as comunidades. Assim, o contato de jovens universitários com os estudantes de ensino médio e a troca de experiências entre eles são apreciáveis na análise deste projeto. Esta interação contribui para aguçar o conhecimento dos envolvidos, inserirem-se em novos hábitos, culturas e vivências o que possibilita certo crescimento pessoal e profissional. As atividades de extensão vêm então fortalecer a relação entre universidade e comunidade e, ao mesmo tempo, contribuir para que a comunidade acadêmica perceba que, ao socializar diretamente o conhecimento acumulado, aprende-se com a prática social sob várias perspectivas ([KIEL; FRANÇA; MOSER, 2017](#)).

Visto isso, é significativo o que este projeto de extensão traz para a formação de professores. É importante o primeiro contato do licenciando em sala de aula, logo nos primeiros anos do ensino superior, para terem a oportunidade de desenvolver uma postura mais ativa e crítica desde o início de sua formação, além do contato com a realidade escolar do país e testar os conhecimentos específicos adquiridos ([IGARASHI; UCHÔA-FIGUEIREDO, 2016](#)), servindo mesmo como um estágio para que o futuro professor se sinta mais à vontade dentro da classe.

Quando o docente ainda é jovem e tem idade aproximada aos estudantes, o processo de ensino-aprendizagem pode ser facilitado. Isso devido a melhor desenvoltura de linguagem, familiaridade com os meios de comunicação, assim como, por exemplo, as modas e músicas do momento. O incentivo que os discentes recebem por professores mais jovens tem significativa relevância. Docentes com a idade mais aproximada dos alunos, podem ser mais efetivos para inspirar os estudantes a ingressarem no ensino superior, os quais veem uma realidade mais próxima a eles e promissora, com diversas possibilidades ([CITELLI, 2010](#)).

Influência das disciplinas pedagógicas no contexto da extensão

É fato que o projeto de extensão não substitui a necessidade da realização dos estágios supervisionados em cursos de licenciatura, uma vez que é uma das etapas formativas mais importantes, cumprindo o objetivo de oportunizar, segundo as exigências da Lei de Diretrizes e Bases – LDB, nº 12.014, de 6 de agosto de 2009, a observação, pesquisa, planejamento, execução e avaliação de diferentes atividades pedagógicas, como a associação entre a teoria e a prática ([BRASIL, 2009](#); [OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2019](#)). O estágio supervisionado possibilita aos estudantes dos cursos de licenciatura “[...] desenvolver e aperfeiçoar os saberes aprendidos no decorrer da graduação, bem como a aplicabilidade destes instrumentos teóricos e uma reflexão sobre a prática educacional” ([OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2019, p. 3982](#)).

Considerando isso, em âmbito universitário, as disciplinas específicas como as de química experimental e pedagógicas como didática geral, metodologia de ensino, psicologia da adolescência, do desenvolvimento e aprendizagem, juntas, foram primordiais para o bom desenvolvimento das aulas ministradas no CEAL, contribuindo de forma imensa para o processo formativo do professor no projeto de extensão. De acordo com [Gaio et al. \(2013\)](#) as disciplinas pedagógicas permitem a reflexão da teoria, assim como subsidiam a ação do professor dentro de sala de aula. Além disso, a aula requer intencionalidade, planejamento e comprometimento com o seu papel de agente social de

mudança, que ao transformar uma dada realidade, transforma a si e aos outros. Portanto, a extensão pode se inserir como uma oportunidade de reunir a teoria à prática, sendo os licenciandos agentes sociais transformadores da realidade vivida no colégio, o qual não dispunha de um laboratório fixo, assim como na comunidade ao redor ([FABIANI, 2002](#)).

Fica claro que só se ter domínio do conteúdo específico da Química não é suficiente para ser um bom professor e nem para ensinar melhor. É necessário que o professor compreenda o conteúdo específico a partir de uma perspectiva pedagógica, ou seja, tenha o conhecimento de conteúdo pedagógico e o conhecimento pedagógico do conteúdo ([MIZUKAMI; REALI, 2010](#)).

Elaboração e divulgação da experiência

A fase de elaboração dos vídeos documentários foi um momento de novos aprendizados, porque o grupo teve que exercer outras atividades, como a de edição de vídeos, que certamente contribuirão à vida acadêmica dos licenciandos. Foi um momento de *feedback* dos acontecimentos e uma reelaboração do que foi aprendido.

Além da contribuição para os estudantes que participaram das atividades de extensão, os vídeos documentários podem contribuir para outros alunos e docentes, sendo utilizado como um recurso didático-pedagógico. Diversas vantagens podem ser obtidas ao utilizar vídeos em sala de aula, as quais podem citar o fácil acesso, a facilidade de ver, rever e analisar um produto audiovisual; a possibilidade de intervir parando, pausando, mudando o ritmo e até alterando uma sequência de imagens, possibilitando grandes condições para uma aprendizagem efetiva ([NASCIMENTO; CAMPOS, 2018](#); [WATANABE; BALDORIA; AMARAL, 2018](#)).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Havia uma expectativa em relação a todo o processo, pelo fato dos participantes do grupo, apesar de serem graduandos de licenciatura em Química, nunca terem passado pela experiência de docência, existindo certa dificuldade em avaliar se o método escolhido atenderia a uma realidade tão diferente das vivenciadas na universidade. O fato de ser possível aplicar o que foi planejado e como seria o desempenho do grupo como professores, também foi questionado.

Por meio de todo trabalho de extensão, percebeu-se resultados significativos tanto para a escola, professores e alunos do local, quanto para os estudantes do grupo PET e a universidade. Para a comunidade do CEAL, a satisfação dos alunos em participar de um Ensino de Química de forma crítica, oportunizou reelaborar conceitos científicos a partir de seus conhecimentos cotidianos e debater tais ideias com estudantes universitários. Para os professores e direção, houve contentamento de um intercâmbio em que puderam participar do processo de discutir e influenciar nos ensinamentos dos alunos do PET e futuros professores, além da obtenção de um material teórico em que a sua comunidade ajudou a produzir.

Assim, o Carrinho da Ciência é parte do Colégio Estadual Aurelino Leal, expondo que mesmo em uma escola que enfrenta dificuldades de infraestrutura é possível elaborar aulas diferenciadas no Ensino de Ciências (Figura 3).

Figura 3. Estudantes participantes do projeto juntamente com o vice-diretor do CEAL e com o Carrinho da Ciência que foi doado ao colégio.



Fonte: Autores (2018).

Para o Programa de Educação Tutorial, a experiência trouxe aos estudantes muito conhecimento, na interação com a escola, com os alunos e com a comunidade. A participação dos alunos do colégio durante as aulas foi de fundamental importância para o crescimento dos futuros professores e para o sucesso do projeto que se pretende dar continuidade com novos grupos.

Para a universidade, participar de atividades de extensão indica o processo de indissociabilidade e um ensino que permite abrir um diálogo com outros tipos de conhecimentos tornando os saberes mais heterogêneos e mais adequados de serem produzidos em sistemas abertos de organização menos rígida e hierárquica ([MOITA; ANDRADE, 2009](#)). Desta forma, a universidade se renova nesse processo, trazendo o ensino que ganha relevância e significado para a comunidade universitária ([SANTOS, 2004](#)).

A extensão é uma atividade que decorre naturalmente do compromisso social de uma instituição orientada pela superação das distâncias entre “os saberes científicos e populares”, favorecendo uma consciência mais cidadã e humana, e a formação de sujeitos capazes de promover mudanças se colocando no mundo com uma postura mais ativa e crítica. Assim, a extensão é uma via de mão dupla, em um dos sentidos, a troca de conhecimentos universitários e, no outro, os conhecimentos comunitários, intercâmbio esse em que a universidade é positivamente provocada, influenciada e fortalecida ([MOITA; ANDRADE, 2009](#)).

Estabelecer a prática dialógica com a comunidade é fundamental na atividade de extensão, senão a interpretação da realidade se torna ingênua ou um instrumento de dominação e invasão cultural ([FREIRE, 2015](#)). O projeto inclusive apresenta benefícios e uma excelente oportunidade de extensão para licenciandos da área das ciências da natureza. Esse tipo de pesquisa, segundo [Moreira e Caleffe \(2008\)](#), possibilita ao pesquisador entrar no mundo social dos participantes do estudo.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi implementado a partir do Programa de Educação Tutorial – PET Licenciatura em Química (PET – MEC/SESu/DIFES), Centro de Ciências Agrárias (CCA) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em parceria com o Colégio Estadual Aurelino Leal (CEAL). Os autores agradecem o suporte técnico e as bolsas cedidas pelo FNDE por meio do PET.

SUBMETIDO EM: 01/09/2020.

ACEITO EM: 01/07/2021.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, T. F.; ABEGG, I.; COSTA, M. R. J.; TITTON, M. Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 95, n. 240, p. 346-362, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-66812014000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/hPc6CRnw4C4TMp6jF5P4ZWQ/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.014, de 6 de agosto de 2009.** Altera o art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com a finalidade de discriminar as categorias de trabalhadores que se devem considerar profissionais da educação. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12014.htm#art1. Acesso em: 30 maio 2021.

CITELLI, A. Linguagens da comunicação e desafios educacionais. **Comunicação & Educação**, São Paulo, SP, v. 15, n. 1, p. 15-26. 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v15i1p15-26>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/43864>. Acesso em: 31 ago. 2022.

CRUZ, J. M. O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0101-73302008000400005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/MpXvz6fHYBdsXD864dZGBPH/?lang=pt>. Acesso em: 31 ago. 2022.

DAVOGLIO, T. R.; SANTOS, B. S. Motivação docente: reflexões acerca do construto. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, SP, v. 22, n. 3, p. 772-792, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1414-40772017000300011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/QVw5F5DR3LdKSCfMs6jQTQq/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022.

FABIANI, J-L. O que resta do agente social? A análise sociológica frente à exemplaridade biográfica e à diminuição de si. **Tempo Social**, São Paulo, SP, v. 14, n. 1, p. 33-65, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20702002000100003>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ta/a/PD6FN8Jzn4GX5tvzV8q7L3g/?lang=pt>. Acesso em: 31 ago. 2022.

FENSHAM, P. J. Time to change Drivers for Scientific Literacy. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 2, n. 1, p. 9-24, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1080/14926150209556494>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14926150209556494>. Acesso em: 30 ago. 2022.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015. 127 p.

GAIO, I. S.; PRETI, J.; VIEIRA, E.; ZUCCOLI, L. Planejamento como instrumento profissional de transformação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba: PUC, 2013. p. 3887-3395. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/7284_4371.pdf. Acesso em: 31 ago. 2022.

GOMES, V. R.; ALVES, R. C. M.; MARTINHO, M.; NASCIMENTO, A. G. Formação docente: reflexão e didática por um ensino de química atrativo. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Natal, RN, v. 1, n. 5, p. 2-11, 2012. DOI: <https://doi.org/10.15628/rbept.2012.3462>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/3462>. Acesso em: 30 ago. 2022.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 30 ago. 2022.

IGARASHI, N. S.; UCHÔA-FIGUEIREDO, L. R. O processo ensino-aprendizagem no projeto de extensão Baú de Histórias. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, SP, v. 12, n. 4, p. 41-57, 2016. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1198/1297. Acesso em: 31 ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Dados do Censo Escolar** – Noventa e cinco por cento das escolas de ensino médio têm acesso à internet, mas apenas 44% têm laboratório de ciências. Brasília, DF: INEP, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/%20dados-do-censo-escolar-noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-acesso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias/21206. Acesso em: 30 ago. 2022.

KIEL, C. A.; FRANÇA, E.; MOSER, A. S. A prática de ensino de biologia e alfabetização científica na interação universidade-escola básica. In: CRISOSTIMO, A. L.; SILVEIRA, R. M. C. F (org.). **A extensão universitária e a produção do conhecimento**. Guarapuava: UNICENTRO, 2017. p. 221-234.

LEAL, M. **Didática da Química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2010. 120 p.

MAIA, E. D.; MELO, A. P.; ASSIS, P. S.; JESUS, R. S.; SILVA, L. C.; SANTOS, M. A. V. Aulas práticas como estímulo ao ensino de ciências: relato de uma experiência de formação de professores. **Estudos IAT**, Salvador, BA, v. 2, n. 2, p. 24-38, 2012. Disponível em: <http://estudosiat.sec.ba.gov.br/index.php/estudosiat/article/viewFile/53/86>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MACÊDO, G. M. E; OLIVEIRA, M. P; SILVA, A. L; LIMA, R. M. A utilização do laboratório no ensino de química: facilitador do ensino – aprendizagem na escola estadual professor Edgar Tito em Teresina, Piauí. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais [...]**, Alagoas, 2010. 8 p. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1430/492>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MALHEIROS, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, PR, v. 1, n. 1, p. 108-127, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa**: do ensino fundamental ao ensino médio. 5. ed. Campinas: Papirus, 2007. 144 p.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, Belo Horizonte, MG, v. 5, n. 2, p. 146-164, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172003050206>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/pYCvd8mMq5s8sTZf8pbvM4Q/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. O professor a ser formado pela UFSCar: uma proposta para a construção de seu perfil profissional. *In*: PIERSON, A. H. C.; SOUZA, M. H. A. O. (org.). **Formação de professores na UFSCar**: concepção, implantação e gestão de projetos pedagógicos das licenciaturas. São Carlos: EDUFSCAR, 2010. p. 17-36.

MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 41, p. 269-280, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-24782009000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gmGjD689HxfJhy5bgykz6qr/?lang=pt>. Acesso em: 31 ago. 2022.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008. 248 p.

NASCIMENTO, J. M. T. S.; CAMPOS, F. L. A importância da utilização de recursos didático-pedagógicos no ensino de genética em escolas públicas no Município de Parnaíba – PI (Brasil). **Revista Espacios**, Caracas, Venezuela, v. 39, n. 25, p. 30-40,

2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/a18v39n25p30.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

OLIVEIRA, L. A.; NASCIMENTO, A. G. A importância do estágio supervisionado na formação dos acadêmicos do curso de licenciatura em química do IFMA *campus* Zé Doca. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 4, p. 3981-3994, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n5-1573>. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/1573/1452>. Acesso em: 31 ago. 2022.

QEDU. EE – Colegio Estadual Aurelino Leal. 2018. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/escola/119161-ee-colegio-estadual-aurelino-leal/sobre>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SANTA ANNA, J. Para além dos muros da universidade: prática docente na extensão universitária. **Interfaces-Revista de Extensão da UFMG**, Belo Horizonte, MG, v. 8, n. 1, p. 226-246, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19525/17541>. Acesso em: 31 ago. 2022.

SANTOS, B. S. **Conhecimento prudente para uma vida decente:** um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2004. 824 p.

SILVA, F. R. M.; COSTA, J. V. M. SIGA A FONTE: uma experiência com o método histórico para aprender a aprender em sala de aula. *In*: ENCONTRO DE SABERES HISTÓRICOS: FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO DE HISTÓRIA, 1., 2018, Mossoró. **Anais** [...], Mossoró: UERN, 2018. p. 55-63. Disponível em: [http://www.uern.br/controldepaginas/fafic-eventos/arquivos/0290anais_do_i_saberes_hista%E2%80%99Cricos_formaa%E2%80%A1a%C6%92o_de_professores_de_hista%E2%80%99Cria_e_ensino_\(1\).pdf](http://www.uern.br/controldepaginas/fafic-eventos/arquivos/0290anais_do_i_saberes_hista%E2%80%99Cricos_formaa%E2%80%A1a%C6%92o_de_professores_de_hista%E2%80%99Cria_e_ensino_(1).pdf). Acesso em: 31 ago. 2022.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Experimentação no Ensino Médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um Estudo de Caso. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/BrgWVcMhV9gs9n4yDkZZrsC/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022.

TAKAHASHI, R. T.; FERNANDES, M. F. P. Plano de aula: conceitos e metodologia. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, SP, v. 17, n. 1, p. 114-118, 2004. Disponível em: http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2015026054f6ac2558191a311e049892a/Takahashi_-_Plano_de_Aula_-_Conceitos_e_Metodologia.pdf. Acesso em: 30 ago. 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1994.

[WATANABE, A.; BALDORIA, T.; AMARAL, C. L. C.](#) O vídeo como recurso didático no ensino de química. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.85993>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85993>. Acesso em: 31 ago. 2022.