

Relato de experiência de uma regência sobre estequiometria desenvolvida no ensino médio utilizando diferentes recursos: aprendizados e dificuldades

Ana Caroline Vieira Correia 

Cleber Di Tano Camargo 

Juliana Maria Sampaio Furlani 

Resumo

O presente trabalho é um relato de experiência da regência de uma licencianda em química, desenvolvida no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei). O PRP é um projeto que visa ao aperfeiçoamento da formação do licenciando (residente) por meio da imersão em escolas públicas de educação básica, nas quais o licenciando desenvolve atividades como projetos disciplinares, interdisciplinares e planos de aulas. Este relato contempla a execução de um plano de aula de química para uma turma do 2º ano do ensino médio, por meio de uma abordagem diferenciada do conteúdo de estequiometria, com recursos tecnológicos e experimentos práticos. São discutidas também as limitações e dificuldades de propor atividades utilizando esses recursos em sala de aula. A estequiometria é o conteúdo da química que estuda a quantidade de substâncias envolvidas em uma reação química, as proporções entre reagentes e produtos formados. Os alunos costumam apresentar algumas dificuldades na compreensão desse conteúdo, principalmente devido a problemas com interpretação e cálculos matemáticos. Desta forma, alguns tipos de abordagens e recursos, tais como relacionar o conteúdo com o cotidiano dos estudantes e utilizar simuladores, pode diminuir o distanciamento entre os alunos e o conteúdo e auxiliar na aprendizagem. O desenvolvimento das aulas de regência contribuiu para o amadurecimento crítico da residente, tornando sua formação inicial mais eficaz.

Palavras-chave: Experiência, estequiometria, residência pedagógica, atividades práticas

Experience report on a stoichiometry residency developed in high school using different resources: learning and difficulties

**Ana Caroline Vieira Correia
Cleber di Tano Camargo
Juliana Maria Sampaio Furlani**

Abstract

The present work is an experience report of the conducting of a chemistry teacher, developed within the Pedagogical Residency Program (PRP) of the Federal University of Itajubá (Unifei). The PRP is a project that aims to improve the training of the undergraduate student (intern) through immersion in public schools of basic education, in which the undergraduate student develops activities such as disciplinary and interdisciplinary projects and lesson plans. This report contemplates the execution of a chemistry lesson plan for a 2nd year high school class, through a differentiated approach to the stoichiometry content, with technological resources and practical experiments. The limitations and difficulties of proposing activities using these resources in the classroom are also discussed. Stoichiometry is the content of chemistry that studies the amount of substances involved in a chemical reaction, the proportions between reagents and formed products. Students usually have some difficulties in understanding this content, mainly due to problems with interpretation and mathematical calculations. Thus, some types of approaches and resources, such as relating the content to the daily lives of students and using simulators, can reduce the distance between students and the content and help in learning. The development of conducting classes contributed to the critical maturation of the intern, making her initial training more effective.

Keywords: Experience, stoichiometry, pedagogical residency, practical activities.

Introdução

Este relato de experiência é sobre uma sequência didática de química, desenvolvida no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), em uma escola pública da região. O PRP é um projeto da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que visa o aperfeiçoamento da formação de professores, promovendo uma imersão dos estudantes dos cursos de licenciaturas em escolas públicas da educação básica, na qual realizam atividades como regência, projetos interdisciplinares e disciplinares.

Segundo Araújo e Abib (2003) muitas pesquisas têm sido realizadas procurando compreender quais as dificuldades e problemas que afetam o ensino de ciências, indicando como uma possível solução o desenvolvimento de uma educação voltada para a participação plena dos indivíduos, para a compreensão dos avanços tecnológicos e para o entendimento da ciência visando a formação de cidadania.

Castoldi e Polinarski (2014) apontam em seu trabalho que quando falamos de ensino de ciências na educação básica, logo é pensado em aulas tradicionais em que o professor expõe o conteúdo em sala de aula e, quando possível, realiza alguma atividade experimental. Apesar desse tipo de aula apresentar algumas vantagens para o professor, como a praticidade, ele não é suficiente e acaba colaborando com o crescimento de um déficit no entendimento da ciência, fazendo-a parecer distante do mundo em que vivemos.

Dessa forma, é importante que os professores tenham um conhecimento da variedade de recursos didáticos existentes para acrescentá-los em seu plano de aula, buscando propor uma aula menos tradicional e mais reflexiva, em que o aluno possa participar de maneira ativa.

Uma das estratégias pedagógicas que tem um grande potencial para aproximar o aluno da ciência é o uso de atividades experimentais.

Autores como Araújo e Abib (2003) e Giordan (1999) dizem que a experimentação é uma das maneiras mais frutíferas de diminuir as dificuldades de se aprender os conteúdos das disciplinas de ciências e ressaltam a importância das atividades experimentais. Para Giordan (1999) a experimentação tem a capacidade de despertar um forte interesse, pois os alunos costumam ressaltar em seus depoimentos que a realização de experimentos tem um caráter motivador e lúdico. Porém, a experimentação é um recurso que deve ser utilizado com criticidade, pois ao contrário disso, pode se tornar somente um meio de fazer uma atividade alternativa para envolver os alunos nos temas em pauta, sem aumentar a capacidade de aprendizado dos conteúdos.

Com base no pensamento freiriano sobre práxis, é necessário que haja uma ação e reflexão sobre o experimento. A ação e reflexão não podem ser fragmentadas para haver uma adequada interpretação da atividade. Dessa forma, além de desenvolver a motivação do aluno em participar da aula, é possível que haja também uma maior chance do desenvolvimento

cognitivo para que ele pense criticamente sobre o que está sendo desenvolvido. (FRANCISCO JR, FERREIRA E HARTWIG, 2008)

Pode-se dizer, então, que a experimentação em sala de aula possui um grande potencial como recurso pedagógico, auxiliando o aluno a se envolver na aula e refletir sobre o conteúdo abordado. Porém, sabemos que, na realidade, há algumas limitações para os professores acrescentarem esse tipo de atividade, já que nem sempre a escola terá os recursos, materiais e espaço necessário para a realização de um experimento. Somado a isso, realizar essa abordagem de uma maneira adequada leva mais tempo do que uma abordagem tradicional.

Desse modo, é importante considerar a existência dos recursos tecnológicos, como os simuladores virtuais, que também podem agregar ao conteúdo da sala de aula. Giordan (1999) diz que, no caso da química, os simuladores virtuais podem ajudar o aluno a desenvolver uma habilidade cognitiva importante para a compreensão de fenômenos químicos que são microscópicos, como as representações moleculares. Para o autor, a experimentação por simulação deve permitir ao aluno cultivar sua imaginação e ajudar na representação de modelos.

No trabalho dos autores Santos e Schnetzler (1996) é ressaltada a importância de contextualizar o conteúdo de química com o cotidiano do aluno, a fim de desenvolver habilidades básicas relativas à cidadania, como a criticidade e a capacidade de tomada de decisões, sendo necessário levantar alguns aspectos sociais para a discussão em sala de aula, de forma que os alunos possam expor seus posicionamentos, relacionando o que aprendem com o mundo em que vivem. Além disso, é necessário que os conteúdos sejam abordados adequadamente, sem tirar a importância de aprender os conceitos, leis e teorias de um determinado tema, pois os conteúdos curriculares de química não podem ser abordados apenas para gerar curiosidade e discussão (SANTOS E SCHNETZLER, 1996).

Um conteúdo que gera muitas dificuldades e que precisa ser abordado de forma diversificada é a estequiometria, que consiste em calcular a quantidade de substâncias envolvidas em uma reação química. A palavra estequiometria é originada do grego, onde *stoicheon* significa elemento e *melton* significa medida. Esse conteúdo estuda as fórmulas e equações químicas e suas relações quantitativas, baseada nas leis ponderais, como a de conservação de massas proposta por Lavoisier e as leis das proporções fixas de Proust (GOMES; MACEDO, 2007).

De acordo com Santos e Da Silva (2013) na química geralmente são utilizados alguns símbolos para representar transformações, essas simbologias fazem parte de uma linguagem específica que pode ser caracterizada como descritiva e funcional (macroscópico), simbólica (representacional) e explicativa (microscópico), sendo a compreensão dessas três características essenciais para o conteúdo de estequiometria.

As maiores dificuldades de aprendizagem desse conteúdo ocorrem devido à necessidade de abstração, a confusão entre mol/quantidade de matéria/constante de Avogadro/massa molar e também dos cálculos matemáticos (SANTOS; DA SILVA, 2013). Dessa forma, é importante desenvolver algumas atividades que fujam das aulas tradicionais de estequiometria, com o objetivo de tornar o conteúdo menos complexo e mais motivador para os alunos.

Com base na dificuldade que os alunos têm de aprender estequiometria, conforme apontado por diversos autores (SANTOS; DA SILVA, 2013; GOMES; MACEDO, 2007;), este trabalho relata a experiência, os aprendizados e as dificuldades de uma licencianda em química, participante do PRP, ao realizar atividades práticas e usar simuladores computacionais sobre esse conteúdo, na tentativa de torná-lo mais compreensível aos estudantes.

Desenvolvimento

As atividades foram desenvolvidas na aula de química do professor preceptor que também era vinculado ao PRP, em uma turma do 2º ano do ensino médio, com cerca de 20 alunos. Do conjunto de aulas, cujo conteúdo foi uma sequência didática de estequiometria, três foram regidas pela residente sob a supervisão do professor. Neste relato, serão detalhadas apenas as aulas nas quais a residente foi a regente da turma: aulas 1, 2 e 6.

Aula 1 - Experimento sobre conservação de massas e proporções definidas

Nesta primeira aula, foram introduzidos os conceitos básicos sobre a lei de Lavoisier (conservação das massas) e a lei de Proust (proporções definidas), principais leis em que o conteúdo se baseia. Dessa forma, foi realizado um experimento simples para discutir os conceitos dessas leis. A atividade constituía em reagir bicarbonato de sódio com vinagre em um sistema fechado, utilizando uma bexiga na boca de uma vidraria *erlenmeyer* que estava em cima de uma balança, de forma que quase não houvesse alteração na massa antes e depois da reação do vinagre com o bicarbonato. Essa atividade serviu para discutir a lei de conservação de massas. A lei das proporções definidas foi discutida também, dialogando com os estudantes sobre o que aconteceria com a quantidade de gás formado, se as quantidades de vinagre e de bicarbonato fossem duplicadas, reduzidas pela metade, etc.

Aula 2 - Utilização do simulador “Balanceamento de equações químicas”

Para abordar o balanceamento de equações químicas, foi utilizado o simulador “balanceamento de equações químicas” da plataforma PhET Colorado, constituindo-se parte essencial para a realização dos cálculos estequiométricos.

Aulas 3, 4 e 5 - Constante de Avogadro, reagente limitante e reagente em excesso

O restante do conteúdo que abordava os cálculos estequiométricos: constante de Avogadro, reagente limitante e reagente em excesso foi ensinado pelo próprio professor da

disciplina. Ficou combinado que, para finalizar a sequência, a residente realizaria uma atividade prática sobre estequiometria que envolvia receitas de cozinha. Nos próprios livros didáticos, grande parte das analogias sobre estequiometria envolvem receitas, então a residente se incumbiu de pesquisar uma atividade desse tipo para realizar em sala de aula.

Aula 6 – Cozinha estequiométrica

Após os alunos já terem visto o conteúdo de estequiometria e realizado exercícios em sala de aula, foi feita uma atividade final com o objetivo de compreender a importância do conhecimento de proporção estequiométrica. Os alunos receberam uma receita de bolo de caneca, na qual eles deveriam utilizar os conhecimentos de proporção para fazer a correção da quantidade de cada ingrediente, e em seguida fazer o bolo na prática.

Reflexões

O experimento realizado na Aula 1 era simples, mas muito interessante para demonstrar a Lei de Lavoisier e para auxiliar na discussão da lei de Proust, normalmente ensinadas somente na teoria, sem que haja quaisquer reflexões sobre seus significados. O experimento foi feito de maneira demonstrativa devido à pouca quantidade da vidraria *erlenmeyer* na escola e a balança foi emprestada do Laboratório de Ensino de química da Unifei. A Imagem 1 mostra o estado final do sistema após a reação do vinagre com o bicarbonato.

Imagem 1: Experimento demonstrativo da primeira aula



Fonte: Arquivo digital dos pesquisadores

Na química, muito se fala a respeito de introduzir experimentos nas aulas, mas a falta de estrutura e materiais das escolas para esse tipo de atividade é, sem dúvidas, um limitante para os professores. Embora exista a possibilidade de improvisar os materiais, como trocar determinadas vidrarias de laboratório por garrafas pet recortadas (dependendo do tipo de experimento) é algo que demanda tempo também.

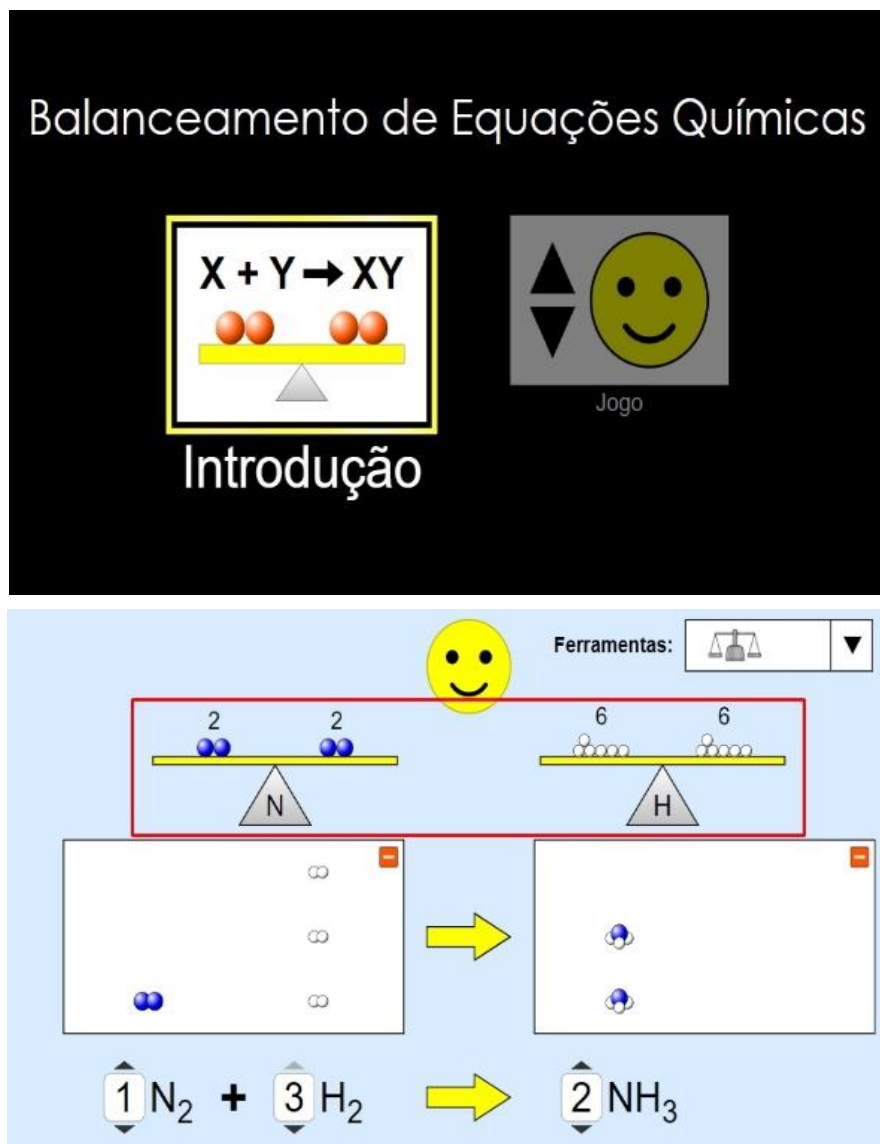
Para essa primeira aula, os alunos haviam acabado de voltar de um campeonato de futebol da escola, chamado “Interclasses”, logo estavam muito agitados. Dessa forma, a realização do experimento foi essencial para chamar a atenção deles para a aula e, por mais que eles normalmente esperem experimentos muito excêntricos, de coisas que vão explodir ou mudar a coloração, a atividade auxiliou na compreensão dos conceitos da lei de Lavoisier e Proust. No planejamento inicial, pensou-se em realizar esta atividade experimental em pequenos grupos, nos quais acreditamos que as discussões poderiam desenvolver melhor a capacidade de argumentação dos estudantes. Porém, a falta de materiais foi decisiva para a opção de fazer por demonstração e discutir o tema com toda a turma.

Para dar continuidade ao conteúdo de estequiometria, foi importante lembrar sobre o balanceamento de equações químicas. A residente, ao conversar com a sala, levantando seus conhecimentos prévios, notou que os alunos, apesar de já terem estudado esse conteúdo, ainda tinham muita dificuldade em balancear equações químicas. Devido à importância desse conteúdo para a continuidade das aulas, programou-se uma aula só para lembrar a parte de balanceamento de equações químicas e mostrar como ela é essencial para o cálculo estequiométrico.

Para essa aula, foi utilizado como recurso o simulador do *site* PhET Colorado²⁵, que se chama “Balanceamento de equações químicas”. Esse recurso foi escolhido, em primeiro lugar, porque não exige internet. Além disso, o simulador possui um jogo, mostra as representações das moléculas químicas e informa se o balanceamento está correto ou não. A falta de internet na escola é outra grande limitação. Assim, ao utilizar a tecnologia digital em sala de aula, pensar em recursos que não exigem internet também é importante. Tendo em vista essa dificuldade, o simulador foi baixado e projetado na sala de aula para que a residente pudesse usá-lo junto com os alunos. A Imagem 2 mostra duas telas do simulador. A Imagem 2(a) é a tela inicial do simulador e a Imagem 2(b) mostra uma tela do jogo, na qual estão três representações referentes ao balanceamento da equação que representa a reação de formação da amônia (NH₃).

²⁵ https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/balancing-chemical-equations Acesso em 02/10/2019.

Imagem 2(a) e 2(b): (a) Página inicial do simulador e (b) o jogo para balancear.



Fonte: Arquivo digital dos pesquisadores

O uso do simulador foi muito importante na aula, por mostrar as representações das moléculas e de uma balança, relacionando os aspectos moleculares com os aspectos macroscópicos que contribuem para a compreensão conjunta do balanceamento e das leis ponderais. Os alunos foram estimulados a utilizar o simulador em casa para treinar o balanceamento das equações químicas.

Na aula 6, após as aulas que ocorreram sob a regência do professor preceptor do PRP, foi realizada outra atividade prática. A atividade desenvolvida com os alunos, retirada de Corrêa (2017), consistia numa receita de um bolo de caneca, e foi escolhida devido à facilidade de encontrar os ingredientes e os recursos, tendo em vista que a escola possuía um forno de micro-ondas. A proposta da atividade consistia em propor uma receita com um desafio diferente para cada grupo (4 a 5 alunos) e eles deveriam usar os conhecimentos de proporção,

o mesmo utilizado em cálculo estequiométrico, para alterar a quantidade de ingredientes da receita de acordo com o que estava sendo solicitado na folha que lhes foi entregue. A Imagem 3 mostra um exemplo de atividade entregue aos grupos. Por último, quando a receita estivesse alterada corretamente, eles iriam preparar o bolo e assá-lo.

Imagem 3: Exemplo de receita desafio proposta

ATIVIDADE DE ESTEQUIOMETRIA

Turma: 2º24 | **Data:** 24/10/2019 | **Nome completo dos grupos:**

Receita desafio - BOLO DE CHOCOLATE PARA MICRO-ONDAS

Ingredientes:

- 5 ovos
- 20 colheres de farinha
- 20 colheres de açúcar
- 15 colheres de chocolate
- 15 colheres de leite
- 15 colheres de óleo

RENDE 1,5L

Modo de preparo: Acrescentar os ingredientes em uma tigela e mexer bem até obter uma massa homogênea. Levar ao forno micro-ondas por aproximadamente **15 minutos**. Observar se o bolo está pronto, caso contrário, levar ao forno novamente, de um em um minuto, sempre observando o preparo.

Desafio: Modifique a receita acima para realizá-la em apenas uma caneca de 300mL. Sabendo que a receita utiliza uma tigela de aproximadamente 1,5L. Explícite abaixo quais as quantidades dos ingredientes que serão necessárias.

Fonte: Arquivo digital dos pesquisadores

Ao fazer o uso de analogias no ensino, é importante ressaltar as relações analógicas, mas também suas limitações (MONTEIRO; JUSTI, 2000). Assim, as relações analógicas entre a estequiometria e a receita de bolo foi utilizada na sequência didática porque, em uma reação química, quando se quer produzir uma quantidade maior de produtos, é necessária uma quantidade maior de todos os reagentes envolvidos, proporcionalmente; de forma análoga, na cozinha, se eu quero modificar uma receita de bolo, não posso apenas diminuir a quantidade de ovos, é necessário rever as quantidades do restante dos ingredientes, mantendo a proporção. Porém, uma limitação importante dessa analogia é o fato de que, quando nas reações químicas um ou mais reagentes estão em excesso, eles não são consumidos e sobram ao final da reação, juntamente com os outros produtos formados, podendo até mesmo ser separados por um processo adequado. Em uma receita de bolo, se um ou mais ingredientes

estão em excesso, o produto final é alterado. Por exemplo, se a farinha foi colocada em excesso, ela não pode ser separada do bolo (o produto). O bolo produzido fica mais seco, por exemplo, pelo excesso de farinha, mas tudo vira um produto único.

No desenvolvimento da atividade, os alunos em grupos resolveram o problema da receita rapidamente, sendo que a dúvida mais frequente foi relacionada às transformações de unidades, já que para o cálculo deveriam transformar o que estava em mL (mililitro) para L (litro). A Imagem 4 mostra os estudantes do 2º ano do Ensino Médio realizando a atividade de estequiometria, no momento de fazer os bolos de caneca.

Imagem 4: Alunos realizando a atividade prática



Fonte: Arquivo digital dos pesquisadores

Vale ressaltar que, nessa atividade, ocorreram vários imprevistos: o pino da tomada do micro-ondas era de 20 amperes (mais grosso), não sendo possível conectá-lo à tomada na sala de aula (10 amperes, mais fina). Esse problema demandou um tempo para ser resolvido e, devido a isso, a residente não pode dar muita atenção para as dúvidas dos alunos. Outros problemas surgiram na hora da execução, pois a sala tinha 20 alunos, então seriam 20 bolos de canecas feitos em menos de 50 min, visto que o início da aula foi utilizado para esclarecer a atividade. No momento de assar os bolos, eles foram colocados no micro-ondas de 4 em 4, a quantidade máxima que cabia no forno. A residente precisou solicitar uma parte da aula do professor de biologia, que gentilmente a deixou finalizar a atividade.

Considerações finais

Embora nem todas as atividades tenham ocorrido da maneira como foram planejadas, a elaboração desse plano de aula proporcionou muitas reflexões. Foi possível perceber que

realmente os estudantes demonstraram muito interesse pelas atividades propostas, tendo em vista o aumento a participação deles nas aulas. Na grade curricular, para a Química, são previstas apenas duas aulas semanais de 50 minutos cada. O tempo de aula é muito curto para adaptar determinadas atividades; nesse caso, a turma tinha apenas 20 estudantes, mas seria muito complicado realizar a atividade da receita de forma prática em uma turma com cerca de 40 alunos.

Mesmo com as dificuldades de tempo, concluímos ser necessário que as aulas saíssem do estilo tradicional, baseado na apresentação da teoria e realização de exercícios. Percebeu-se que os estudantes não estão muito acostumados a refletirem a respeito das leis e teorias, e geralmente tendem a ignorá-las ou decorá-las e a focarem apenas nos exercícios práticos. Para mudar essa relação com seu aprendizado, esse tipo de atividade deve ser intensificado. Além disso as atividades propostas puderam contemplar os três níveis do conhecimento químico propostos por Santos e Da Silva (2013): a química descritiva e funcional (macroscópico), a simbólica (representacional) e a explicativa (microscópico).

A atividade que envolvia a receita foi a mais interessante, pois o conteúdo de estequiometria pode parecer muito abstrato e ter pouca aplicabilidade ou nenhuma relação com o mundo em que vivemos. Dessa forma, a atividade visou diminuir esse distanciamento entre o conteúdo e o cotidiano dos estudantes, já que os conhecimentos de proporção podem ser utilizados tanto para reações químicas, quanto para receitas e outras coisas.

Um ponto importante a ressaltar é que o material utilizado para o experimento foi custeado pela residente bolsista. O projeto aprovado pela CAPES não foi contemplado com recursos de custeio. O custo de materiais para realizar aulas práticas é também um limitante para que as aulas experimentais aconteçam.

A realização das atividades descritas, em conjunto com toda a experiência do PRP, contribuiu para o amadurecimento e fortalecimento dos conhecimentos didáticos e pedagógicos da residente. Somado a isso, a realização do PRP, apesar de diversos problemas que não estão no escopo deste trabalho, contribuiu para estreitar as relações entre a universidade pública e a escola pública de educação básica.

Referências

- ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. **A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem.** I simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia, p. 684-692, 2009.

- CÔRREA, E. R. **O ensino de estequiometria a partir dos pressupostos da teoria histórico-cultural.** 2017.
- FRANCISCO, W. E; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GOMES, R. S; MACEDO, S. H. Cálculo estequiométrico: o terror nas aulas de Química. **Vértices**, v. 9, n. 1, p. 149-160, 2007.
- MONTEIRO, Ivone Garcia; JUSTI, Rosária S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em ensino de ciências**, v. 5, n. 2, p. 67-91, 2000.
- SANTOS, L. C; DA SILVA, M. G. L. **O estado da arte sobre estequiometria: dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 3205-3210, 2013.
- SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química Nova na Escola**, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996.

Biografia Resumida

Ana Caroline Vieira Correia: Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá. Licenciada em Química pela mesma universidade (2020). Foi bolsista da CAPES no Programa de Residência Pedagógica (2018-2019).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2047772600906895>

e-mail: anacarolinevie@hotmail.com

Cléber Di Tano Camargo: Graduado em Engenharia Química pela FAENQUIL de Lorena-SP (hoje USP Campus Sul), mestre em Ciências em Materiais para Engenharia pela Universidade Federal de Itajubá (2003) e Licenciado em Química pela UNINCOR (2010). Professor da escola pública desde setembro de 2008 e atualmente professor da E. E. Barão do Rio Branco, onde foi membro do PIBID-UNIFEI e Programa de Residência Pedagógica-UNIFEI.

e-mail: cleberditano@msn.com

Juliana Maria Sampaio Furlani: Doutora em Ciências (USP) e Mestra em Educação (UFMG), licenciada em química (Utramig). Professora na educação básica (1995-2010) e no ensino superior desde 2001, é lotada no Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá (2010-atual); coordenadora da Universidade Aberta do Brasil na Unifei (2014-2019); membra fundadora e atual vice-presidente do Instituto Sua Ciência; coordenadora do projeto de extensão Tecnologias Emergentes (2019-atual). Participou do Programa Residência Pedagógica (agosto/2018 a fevereiro/2019).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3336085806569701>

e-mail: jufurlani@unifei.edu.br