



Liga acadêmica “o ensino de química no contexto amazônico”: interface entre Ensino, Pesquisa e Extensão

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi¹
klenicy@gmail.com

¹ Doutora em Química e professora Adjunta na Universidade Federal do Amazonas.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi apresentar as experiências vivenciadas pela Liga Acadêmica “O ensino de Química no contexto amazônico”, utilizando metodologias didáticas experimentais e lúdicas como estratégia para o ensino de Química. A atividade foi realizada para discentes do Ensino Médio (2º e 3º anos) na cidade de Coari, Amazonas. A metodologia consistiu na recepção, palestra, atividade experimental (indicador ácido-base, determinação da vitamina C e teste de chamas) e atividade lúdica (trilha da Tabela Periódica). O Projeto contribuiu com a divulgação de metodologias didáticas que apresentam os conteúdos de Química de forma contextualizada e presente no cotidiano dos estudantes, sendo de fácil execução e de baixo custo. A interação dos acadêmicos com a comunidade proporcionou a divulgação da Química e contribuiu com o desenvolvimento do papel social e de formação no desenvolvimento da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão.

Palavras-chave: Contextualização. Extensão. Aprendizagem significativa. Química. Coari.

ABSTRACT

The objective of this work was to present the experiences lived by the Academic League “The teaching of Chemistry in the Amazonian context”, using experimental and ludic teaching methodologies as a strategy for teaching chemistry. The activity was carried out for high school students (2nd and 3rd year) in Coari city, Amazon state. The methodology consisted of reception, lecture, experimental activity (acid base indicator, vitamin C determination and flame test) and ludic activity (trail of Periodic Table). The Project contributed to the dissemination of didactic methodologies that introduce the contents of Chemistry in a contextualized manner, and present in students’ daily lives, being easy to perform and of low cost. The interaction among students and the community provided the dissemination of Chemistry and contributed to the development of the social and training roles in the development of the Teaching-Research-Extension.

Keywords: Contextualization. Outreach. Meaningful learning. Chemistry. Coari.

1 Introdução

A Extensão Universitária possibilita a aproximação dos saberes teóricos articulados ao desenvolvimento de uma sociedade mais crítica e construtiva em uma ação conjunta de professores, alunos e comunidade. Dessa forma, a tríade proposta pela Universidade, de fomentar Ensino-Pesquisa-Extensão para a sociedade em que está inserida, é alcançada (ARRUDA-BARBOSA et al., 2019).

As atividades de Extensão aproximam os saberes científicos da comunidade em que a Universidade está inserida; dessa forma, integram as dimensões ecológicas, ambiental, social, econômica e cultural. Nessa perspectiva, Carvalho *et al.* (2020) entendem que os projetos de Extensão facilitam a interação entre a Universidade e as comunidades, gerando benefícios a todos os envolvidos, contribuindo com desenvolvimento de todos os participantes.

Entre as modalidades de Extensão, tem-se a formação de Ligas Acadêmicas. Segundo Monteiro (2008), são entidades formadas por grupos de alunos de diferentes anos da Graduação sob a supervisão de profissionais e professores vinculados à Instituição de Ensino Superior ou de Pesquisa. De forma geral, as Ligas desempenham papel em uma área específica a partir da problemática detectada, ou para suprir uma certa demanda. Isso dar-se-á desde os fundamentos da criação dessa modalidade, onde a primeira Liga Acadêmica brasileira foi formada por estudantes de medicina da Universidade de São Paulo, que buscavam trabalhar no esclarecimento e combate à sífilis e outras doenças sexualmente transmissíveis (COSTA *et al.*, 2009).

As atividades das Ligas Acadêmicas ainda são pouco exploradas na área de Educação. Na Pesquisa realizada, os trabalhos acadêmicos disponíveis na literatura concentram-se majoritariamente em atividades na área da Saúde, incluindo especializações de Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Nutrição e Psicologia.

No Brasil, o ensino de Química ainda é considerado, por muitos discentes, como uma disciplina metódica e tradicional, marcada pela forma decorativa de fórmulas e equações matemáticas. No entanto, a disciplina vai muito além, preparando os estudantes para resolução, compreensão e desenvolvimento de reações químicas e transformações da matéria, que podem ser aplicados nas mais diversas áreas do cotidiano. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Química deve contribuir para a formação de um cidadão mais crítico e reflexivo, apto para o desenvolvimento das habilidades e de interferir em seu meio em prol do bem-estar social, contribuindo para a formação do indivíduo em sua forma plena (BRASIL, 2018).

Assim como acontece no restante do Brasil, como é descrito nas diversas pesquisas reportadas na literatura, a contextualização é um dos problemas que assolam o ensino de Química (SANTOS *et al.*, 2018). É

notório que as dificuldades na assimilação ultrapassam esse aspecto, não se podendo deixar de mencionar que a deficiência na educação de base como os princípios de matemática e a dificuldade na interpretação de textos contribuem consideravelmente para esse quadro (YAMAGUCHI; SILVA, 2019).

A região amazônica é rica em biodiversidade, sendo um celeiro de frutas e produtos regionais que abrilhantam as feiras e mercados municipais, trazidos pelos produtores ribeirinhos, e repletos de substâncias químicas com comprovadas atividades biológicas e classes de interesse para a indústria química, farmacêutica e biotecnológica. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência da utilização de produtos regionais como ferramenta para o ensino de Química por uma Liga Acadêmica, e apresentar a importância da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão para os acadêmicos universitários e para a comunidade.

O trabalho proposto apresenta as atividades realizadas pela Liga Acadêmica “O ensino de Química no contexto amazônico”, denominada neste artigo como Lacad; e busca contribuir com a divulgação de metodologias didáticas que possam apresentar a disciplina de Química de forma contextualizada e presente no cotidiano dos estudantes. Neste artigo serão descritas as metodologias que foram utilizadas pelos participantes da Lacad, os resultados dos alunos que receberam as ações extensionistas e a percepção dos acadêmicos participantes, buscando contribuir com o ensino de Química no Brasil, aplicando a regionalização como estratégia de contribuição da aprendizagem significativa, além de aproximar a relação entre a Universidade e a comunidade em que ela está inserida

2 Metodologia

A Pesquisa ocorreu por meio de um Programa para institucionalização de Ligas Acadêmicas (Lacad), promovido pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e está inserido no Projeto “Uso de produtos amazônicos como ferramenta para o ensino-aprendizado em Ciências”, com autorização do Comitê de Ética, CAAE: 20067619.4.0000.5020. A atividade da Lacad consistiu em apresentar de uma forma diferenciada as simbologias químicas que eram visualizadas pelos estudantes do Ensino Médio como uma forma de memorizar letras e fórmulas para servirem como ferramentas para terem êxito na disciplina.

As atividades foram realizadas com mais de 600 discentes das escolas estaduais e do Instituto Federal na cidade de Coari-Amazonas-Brasil, no período de 24 meses, nos anos de 2018 e 2019, em turmas do Ensino Médio (2º e 3º anos). Os assuntos abordados foram “átomos, tabela periódica, ácidos e bases e moléculas orgânicas”, assuntos considerados as bases de química.

O local em que as atividades aconteceram foi Coari, cidade localizada na área central do Estado do Amazonas. Segundo os dados do IBGE (2019), possui cerca de 85 mil habitantes e, embora apresente a riqueza oriunda da descoberta de petróleo e gás natural, seu acesso é limitado, sendo por meio de embarcações, num período de 24 horas, lancha rápida, por 8 horas, ou semanalmente em um voo com valor oneroso. A dificuldade de acesso à internet para a população é algo recorrente e que contribui para que o acesso à informação nem sempre ocorra de forma satisfatória.

Nessa cidade, há a presença da Universidade Federal do Amazonas, por meio do Instituto de Saúde e Biotecnologia, e faz parte do Programa do governo federal Reuni, na implantação de campus fora da sede. Atualmente conta com sete cursos presenciais, a saber: Medicina, Enfermagem, Nutrição, Fisioterapia, Biotecnologia, Ciências: Matemática e Física e Ciências: Biologia e Química.

As atividades realizadas foram:

2.1) Palestra: A química no cotidiano

Nesta etapa, foi realizada a apresentação sobre a importância da Lacad, os objetivos e a sua finalidade. Em seguida, ocorreu uma apresentação sobre a importância da química no cotidiano e suas principais aplicações. Posteriormente, os grupos foram divididos em subgrupos, de 15 a 20 estudantes, e encaminhados para as atividades posteriores (lúdicas e experimentais).

2.2) Experimental

2.2.1) Determinação da vitamina C

Inicialmente, foi realizada a exposição teórica sobre a importância da vitamina C (ácido ascórbico) e os benefícios do consumo de frutas para o organismo. Posteriormente, ocorreu a análise de detecção da vitamina C, utilizando o protocolo descrito por Silva *et al.* (1995), utilizando materiais de fácil acesso como o iodo (2%), solução de amido de milho, como indicador, e os seguintes sucos: camu-camu, laranja, acerola, goiaba e açaí. Além dos sucos naturais, foram testados refrigerantes de limão e guaraná e sucos industrializados. Foi explorado o princípio químico da técnica, desde a preparação das soluções testadas, até o resultado final.

2.2.2) Uso de açaí como indicador ácido-base

A segunda atividade experimental constituiu-se do uso de açaí como indicador natural ácido-base.

Inicialmente, foi realizada a recepção dos discentes e realizada uma breve exposição da importância do açaí e seus principais constituintes químicos, destacando a presença das antocianinas. Em sequência, explicou-se sobre as substâncias ácidas e básicas, a escala de pH e o uso de indicadores naturais. A prática foi realizada com base na metodologia descrita por Oliveira *et al.* (2010), utilizando a polpa de açaí (*Euterpe precatoria*) em uma solução hidroalcolica comercial (etanol 70%). Para identificação das classes, foram usados materiais de fácil acesso e comuns no cotidiano: suco de camu-camu, suco de limão, vinagre, soda cáustica comercial, creme dental, leite de magnésio. Pode-se identificar substâncias ácidas, básicas e neutras de forma visual. Posteriormente, foi utilizada uma fita de pH universal para analisar o pH das substâncias de forma semi-quantitativa e organizaram-se os materiais em uma escala crescente de acidez.

2.2.3) Teste de chamas

Inicialmente, houve uma breve apresentação teórica abordando os diferentes modelos atômicos, enfatizando o modelo atômico de Bohr. A segunda etapa consistiu na aplicação da aula prática no laboratório de Química Geral, quando se realizou o experimento "Teste de Chama". Primeiramente, a atividade foi executada pelos acadêmicos da Lacad, buscando demonstrar como era o procedimento. Posteriormente, os próprios alunos puderam realizar a análise. Esse procedimento consistiu em adicionar os sais de magnésio, sódio, potássio e cobre, separadamente, em uma fonte de calor e observar a coloração. Para isso, utilizou-se o bico de Bunsen.

2.3) Atividade lúdica - a trilha da Tabela Periódica

A trilha da Tabela Periódica consistiu em 30 espaços feitos de emborrachado em que após arremessar o dado, avançava-se ao responder à questão. Para isso, os subgrupos foram divididos em duas equipes e cada uma apresentava um representante. Foram explicadas todas as regras, e estipulado um tempo de 30 segundos para responder a cada questão, tendo direito à consulta da equipe, e repassar para o outro grupo, caso não soubessem, ou se errassem. Ganhava o jogo quem chegasse ao final. As questões contemplavam assuntos sobre a tabela periódica e seus elementos químicos.

3) Avaliação

Ao final, os discentes retornavam para a sala de aula para realizarem a avaliação da atividade e reportarem a análise geral das ações realizadas. Pôde-se realizar uma análise qualitativa descritiva e observacional sobre a contribuição das atividades para os discentes (GIL, 2018).

3 Resultados e discussão

A Lacad é uma organização estudantil pioneira, criada em 2018 e possibilita a apresentação do ensino de Química com metodologias lúdicas e experimentais, agregando valor aos conhecimentos prévios dos estudantes da Educação Básica e licenciandos do curso de Ciências: Biologia e Química da UFAM.

Que os produtos amazônicos apresentam potencial industrial, não há dúvida. O que se observa é que muito pouco desse material é utilizado como ferramenta para o Ensino. Dessa forma, esse trabalho vem apresentar os resultados da aplicação do uso de produtos amazônicos como ferramenta facilitadora para o ensino de Química.

Verificou-se que as atividades colaboraram para o desenvolvimento intelectual dos discentes por meio da consolidação de teorias estudadas no ensino regular, apresentadas de forma lúdica e experimental. Os alunos puderam acompanhar a interação da teoria e da prática de forma mais sólida, através da visualização do experimento realizado ou por meio de jogos, contribuindo assim com o processo de aprendizagem.

Durante a exposição teórica, foi perguntado aos alunos quem gostava de Química, e se eles sabiam que essa disciplina poderia ser constatada no cotidiano deles. As respostas foram heterogêneas, levando-se em consideração que as turmas que foram recepcionadas pelos acadêmicos eram de diferentes Escolas e apresentavam diferentes bases educacionais.

No entanto, foi unânime nas atividades o pouco conhecimento da aplicação desta disciplina relacionada aos produtos amazônicos. Esse dado observado é descrito por outros autores que descrevem que os alunos consideram a Química abstrata e pouco relacionada a sua vivência como indivíduo, sendo um desafio para os docentes tornarem o ensino de Química útil (YAMAGUCHI; SILVA, 2019). Para Chassot (2000, 24p.) "ensinar ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos".

Corroborando com esse pensamento, Luca (2001) afirma que o objetivo maior do ensino da Química nas Escolas de Ensino Médio é, sem dúvida, preparar para a vida, o que nem sempre acontece, tendo em vista que ocorre um grande equívoco, ao direcionar o Ensino somente para preparação do Vestibular. Assim, trabalhos como este, de aproximação dos conteúdos teóricos como ferramenta de desenvolvimento pessoal e intelectual dos estudantes, são incentivados para contribuir com uma sociedade melhor e mais crítica.

Durante as atividades experimentais (determinação da vitamina C, indicador ácido-base e teste de chama), pôde-se observar o encantamento dos discentes com as práticas. O procedimento utilizado na

prática de vitamina C (figura 1) é comumente descrito para atividades práticas aplicadas ao ensino (BUENO *et al.*, 2019; FIORUCCI *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 1995). A reação que ocorre é a formação de iodeto de hidrogênio a partir do ácido ascórbico, passando da coloração azul/marrom (característica de iodo) para a coloração transparente, com ausência de I₂.

Figura 1: Atividade experimental de determinação da vitamina C



Fonte: Os autores (2020).

Segundo Fiorucci *et al.* (2002), as melhores fontes de vitamina C são frutas e que, além do seu papel nutricional, correlacionam-se à atividade antioxidante e protetora celular, atuando também na absorção do ferro pelo intestino. Assim, a prática auxiliou na valorização dos frutos regionais, sendo o suco de camu-camu (*Myrciaria dubia*), o que apresentou maior rapidez no desaparecimento da coloração característica do iodo, confirmando os achados da literatura sobre o potencial nutritivo que estas frutas apresentam (RIBEIRO *et al.*, 2015). Os discentes puderam ver que, disparadamente, os frutos apresentaram maior quantidade de vitamina que os produtos industrializados testados.

Trabalhos vêm apresentando o alto percentual de vitamina C em produtos como o camu-camu, superiores ao encontrado na laranja, e metodologias didáticas apresentam técnicas de detecção de vitamina C em sucos (RUFINO *et al.*, 2010). Porém, embora sejam trabalhos que se complementam, esse elo acaba não sendo firmado na aplicação de produtos amazônicos em atividades experimentais de Química.

Para a contextualização, explicou-se sobre a composição do ácido ascórbico, a reação envolvida com o iodo e os benefícios para o organismo dessa vitamina. Pôde-se esclarecer que o ácido ascórbico também apresenta seu papel aplicado à industrialização, sendo fabricado em larga escala, permitindo uma avaliação dos resultados obtidos, que se detectou também, em menor evidência, nas amostras de refrigerante e suco industrializado.

A análise não foi quantitativa, levando-se em consideração que o objetivo foi apenas realizar a análise qualitativa de presença ou ausência do constituinte. No entanto, pôde-se observar a maior ou menor quantidade de vitamina C de forma comparativa com o padrão positivo e negativo. Sugere-se que, para estudos futuros, essa prática possa ser realizada quantitativamente, utilizando a titulação, o que demandará mais tempo de execução e habilidade técnica dos participantes.

No experimento de ácido-base utilizando açaí, observou-se que poucos discentes sabiam sobre o uso de indicador natural, e os que sabiam, relacionaram ao uso de repolho roxo. Pôde-se observar a realização do experimento na figura 2. Entende-se a importância do uso de repolho roxo como instrumento para identificação

de substâncias ácidas e básicas, com a belíssima coloração que vai desde o verde, azul e amarelo, conforme a acidez do meio. Mas o que se observa é que na ausência, ou devido ao elevado preço desse legume na região, experimentos deixam de ocorrer, mesmo tendo litros de açaí repletos de antocianinas que poderiam ser utilizadas para o mesmo propósito.

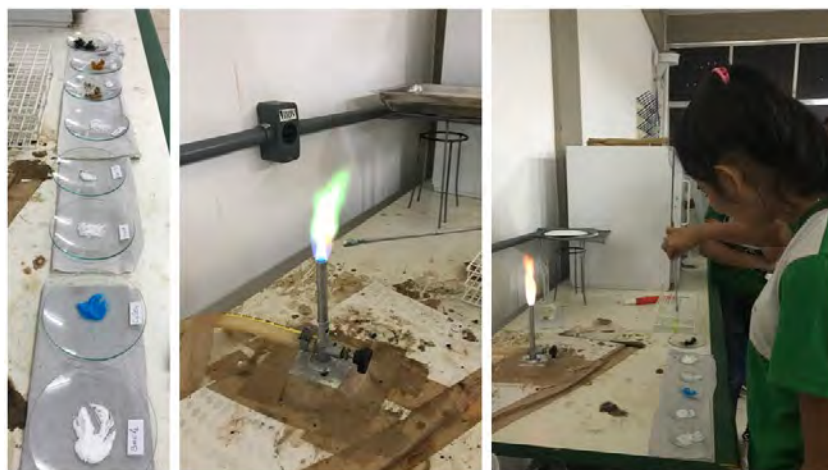
Figura 2: Atividade experimental do uso de açaí como indicador ácido-base



Fonte: Os autores (2021).

No teste da chama (figura 3), os discentes tiveram a oportunidade de observar diferentes colorações formadas a partir da transição eletrônica dos elétrons. Esse é um experimento simples que se baseia no modelo atômico Rutherford-Bohr, uma teoria bastante didática que ajuda a entender o que ocorre na prática, quando algumas substâncias emitem luz de coloração diferente, quando expostas a uma fonte de calor intensa. Tal fato ocorre devido ao deslocamento dos elétrons presentes na camada de valência para uma outra camada mais energética. Ao retornarem, liberam energia na região do visível, constatada pelas colorações características, conforme cada elemento (HARRIS, 2008).

Figura 3: Atividade experimental de teste de chamas



Fonte: Os autores (2021).

Esse experimento é bastante útil para o Ensino Médio, introduzindo conceitos de transição eletrônica e a aplicação da química, relacionando-os ao cotidiano dos alunos. Os alunos puderam observar que cada sal utilizado no experimento emitia uma cor característica: sulfato de cobre com coloração verde, sulfato de magnésio, cor amarela; cloreto de cálcio, cor vermelha; cloreto de sódio, cor amarelo/laranja e permanganato de potássio, cor lilás.

Em sequência, a atividade lúdica proporcionou um momento de descontração, aprendizagem, trabalho em equipe e motivação (figura 4). Utilizou-se como tema norteador a tabela periódica e seus elementos químicos. As questões relacionavam a aplicação deste tema com os saberes populares, como a estrutura química, as características e propriedades dos elementos e substâncias conhecidos como a água e minerais. De acordo com Cunha (2012), é necessário que a utilização da ludicidade seja pensada e planejada dentro de uma proposta pedagógica mais consistente, em que possa ocorrer a aprendizagem.

Figura 4: Atividade lúdica



Fonte: Os autores (2021).

Segundo Godoi *et al.* (2010), “o assunto Tabela Periódica e propriedades periódicas são vistos pelos alunos simplesmente como uma tabela que traz algumas informações que eles têm que estudar e decorar para tirar a nota do bimestre e, depois, não mais precisarão dela”. No trabalho, reportado por esses autores, eles evidenciaram que o uso da ludicidade, por meio do jogo Supertrunfo da Tabela Periódica, com a aplicação do conteúdo citado, ocasionou consequências favoráveis para a aprendizagem dos discentes do Ensino Fundamental.

Durante a execução das atividades, um dos entraves encontrados foi relacionado aos recursos financeiros. A Liga é uma modalidade sem auxílio, o que dificulta a execução de algumas atividades. Para tanto, utilizaram-se materiais acessíveis e econômicos, gentilmente doados pelos participantes. Esse é um cenário comum nas escolas públicas, como falta de laboratório, reagentes, estrutura, entre outros (FERREIRA *et al.*, 2010; GONÇALVES; GOI, 2020).

As ações da Lacad puderam demonstrar que aulas diferenciadas podem acontecer com limitados recursos e de forma a contribuir com o ensino e a aprendizagem dos discentes. Sabe-se que muitos trabalhos vêm sendo publicados com a aplicação de materiais de baixo custo ou com metodologias alternativas no ensino de Química. No entanto, embora a literatura esteja repleta de materiais didáticos e possibilidades para facilitar essa aproximação, nem sempre elas acontecem.

No trabalho de Silva *et al.* (2008), os autores versam sobre a importância das Ligas Acadêmicas. Mesmo que a discussão seja pautada no curso de Enfermagem, o reflexo da importância não se restringe à área de Saúde e se estende a todas as atividades extracurriculares de Extensão formadas por Ligas Acadêmicas. Os autores citados, corroborados por outras pesquisas na área, salientam que, por meio de palestras, rodas de conversa e discussão de casos, há um maior esclarecimento de assuntos empíricos para a população.

Além dos benefícios para a comunidade que recebeu a atividade e, corroborando com a proposta da Extensão, pôde-se aproximar os acadêmicos do curso de Ciências: Biologia e Química da comunidade, auxiliando-os a se prepararem como docentes. O Projeto possibilitou a reflexão sobre a formação docente, um olhar diferenciado para metodologias didáticas distintas e a realidade social.

A atuação da Liga Acadêmica conseguiu apresentar os dados científicos sobre as pesquisas relacionadas aos frutos amazônicos e os benefícios que essas matérias-primas possuem. A estratégia

pedagógica utilizada propiciou que pudesse ser desenvolvido e explorado o tripé que norteia a universidade — Ensino-Pesquisa-Extensão, contribuindo para a formação do acadêmico de Ciências como futuro docente/pesquisador, de uma forma interativa e repleta de experiências salutares que servirão de alicerce para seu futuro profissional.

As atividades realizadas demonstram que a Educação deve ir além do ambiente escolar, sendo expandida para diferentes meios de propagação. Dessa forma, a Extensão Universitária cumpriu seu papel de colaborar para conscientização e formação de profissionais críticos e reflexivos, pertencentes e ativos no meio em que estão inseridos, contribuindo positivamente em ações proativas e transformadoras na relação entre Universidade e sociedade.

4 Conclusão

Com os resultados obtidos, verificou-se que as ações da Lacad apresentaram resultados satisfatórios e que possibilitaram um diferencial para todos os envolvidos nas atividades: sociedade em geral, coordenadores e acadêmicos de Licenciatura, fortalecendo a relação social entre a Universidade e a comunidade.

O ensino de Química foi apresentado de uma forma dinâmica, utilizando investigação, experimentação e ludicidade como estratégias para a aquisição do conhecimento. As atividades realizadas demonstraram contribuir com a aprendizagem dos discentes, por meio da interação e participação deles nas atividades e servem como base para o desenvolvimento de outras atividades de Extensão e Pesquisa, podendo também serem utilizados nas escolas, independente de haver uma infraestrutura que contemple um laboratório de Química ou Ciências, sendo de fácil execução e de baixo custo.

A atividade extensionista da Liga Acadêmica possibilitou a articulação entre o conhecimento científico, referentes às pesquisas dos produtos amazônicos, reações químicas e transformações da matéria, e a comunidade, contribuindo com a formação profissional dos acadêmicos ao permitir um contato com as problemáticas que eles poderão enfrentar como futuros professores/pesquisadores, despertando o senso crítico e uma formação social. Espera-se que iniciativas como essa possam ter continuidade e ocorrer em outras áreas de ensino, a fim de possibilitar uma contribuição para a Educação e a articulação do tripé Ensino-Pesquisa-Extensão, não somente na região amazônica, mas no Brasil.

Referencias

ARRUDA-BARBOSA, Loeste; SALES, Márcia Cristina; SOUZA, Iara Leão Luna; GONDIM-SALES, Alberone Ferreira; SILVA, Gabiane Crisóstomo Nascimento; LIMA-JÚNIOR, Mário Maciel Extensão como ferramenta de aproximação da Universidade com o Ensino Médio. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, v. 49, n. 174, p. 316-327, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/198053146465>.

BUENO, Dircéia Matiele Almeida; GOMES, Sandra Inês Adams Angnes; GIUSTI, E.dneia Durli; STADLER, João Paulo. Determinação da vitamina C em suco de laranja: uma proposta experimental investigativa para aplicação no ensino de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 3, p. 307-325, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n3.8674>

BRASIL. Base Nacional Curricular Comum: área de Ciências da natureza e suas tecnologias. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em: 10 jan. 2021.

CARVALHO, Natália Reguera; BARATA-SILVA, André Wagner; PEREIRA, Viviane Santos; GOMES, Luiz Antônio. Extensão universitária em comunidade rural: diálogos para conservação da *Araucaria angustifolia*. **Revista Conexão**, v.16, e2013566, p.1-12, 2020.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Juí: UNIJUÍ, 2000.

COSTA, Alana Parreira; DEMUMER, Juliana Matias Marra; MORAES, Juliana Medeiros PIRES, Wynna Chrislaine. A importância da Liga Acadêmica de Queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 8, n. 3, p.101-105, 2009.

CUNHA, Márcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p. 92-98, 2012.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-102, 2010. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

FIORUCCI, Antônio Rogério. A Importância da Vitamina C na Sociedade Através dos Tempos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.17, p. 3-7, 2003.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Chemistry teaching experimentation in basic education. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e126911787, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1787

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GODOI, Thiago Anfré Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés; GODOGNOTO, Lúcia; Tabela periódica – Um super trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p.22-25, 2010.

HARRIS, Daniel. **Análise Química Quantitativa**, 7ª ed, Rio de Janeiro: LTC, 2008, 886p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/coari/panorama>. Acesso em 10/5/2020.

LUCA, Anelise Grunfeld. O Ensino de Química e algumas considerações The Chemistry Teaching and some consideration. **Revista Linhas**, v. 2, n. 1, 2001. Disponível em : < <http://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1292/1103>> Acesso em: 05 jun. 2020.

MONTEIRO, Livia Leal Ferreira; CUNHA, Marcelo Sacramento; OLIVEIRA, Washington Luiz; BANDEIRA, Nilmar Galdino; MENEZES, José Válber. Academic league: is it positive? Experience of Liga Baiana de Cirurgia Plástica. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 23, n.3, p.158-161, 2008. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/details/405/academic-league--is-it-positive--experience-of-liga-baiana-de-cirurgia-plastica> Acesso em: 20 maio 2020.

OLIVEIRA, Adriana Marques; JESUS, Nilcéa Fátima Silva; BALIEIRO, Lubervânia Carvalho. Preparando um indicador ácido-base natural de açaí (*Euterpe oleracea*). In SILVA, Wanda Coelho; SILVEIRA, Sandra Beatriz Goulard. **A Química Perto de Você: Experimentos de Baixo Custo para a Sala de Aula do Ensino Fundamental e Médio**. Sociedade Brasileira de Química – SBQ, 2010, 146p. Disponível em: http://edit.sbg.org.br/anexos/AQuimicaPertodeVoce1aEdicao_jan2011.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

RIBEIRO, Paula Ferreira de Araujo *et al.* . Teor de vitamina C, β -caroteno e minerais em camu-camu cultivado em diferentes ambientes. **Ciência Rural**, Santa Maria , v. 46, n. 3, p. 567-572, Mar. 2016 . DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150024>

RUFINO, Maria Socorro Moura *et al.* Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil, **Food Chemistry** v.121, p.996-1002, 2010. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.01.037

SANTOS, Bárbara Cristina Dias; FERREIRA, Maira. Contextualização como princípio para o ensino de química no âmbito de um curso de educação popular. **Experiência em Ensino de Ciências**, v.13, n.5, 2018. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID554/v13_n5_a2018.pdf Acesso em: 28 maio 2020.

SILVA, Dayele Tavares *et al.* Evolução do processo ensino-aprendizagem através da implantação da Liga Acadêmica. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, v. 8, n. 2, 2014. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rccs/article/view/2277> Acesso em: 20 maio 2020.

SILVA, Sidney Luis; FERREIRA, Geraldo Alberto; SILVA, Roberto Ribeiro. A procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**, v. 2, p. 31-32, nov. 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf> Acesso em: 5 mar. 2020.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy Lima; SILVA, Jath Silva. Avaliação das causas de retenção em química geral na Universidade Federal do Amazonas. **Química Nova**, v.42, n.3, p.346-354, 2019. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422019000300346&lng=en&nrm=iso Acesso em: 4 mar. 2021.