

## ATIVIDADE EXPERIMENTAL COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO

Deyb Suelem Nascimento da Silva <sup>1</sup>

Victor Sousa Costa <sup>2</sup>

Andressa dos Santos Castro <sup>3</sup>

Vanessa Nascimento dos Santos <sup>4</sup>

### RESUMO

O iodo é um elemento importante na formação de hormônios da tireoide, esses hormônios são úteis para regular funções importantes do corpo. A ausência do iodo, bem como seu excesso no corpo humano podem causar problemas de saúde, com isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a adição do iodo no sal de cozinha como uma forma de prevenir problemas de saúde relacionados à sua deficiência. Neste trabalho o laboratório de química da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) serviu como espaço de educação não formal para os alunos do ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI) para realização de uma atividade experimental mediada pelos alunos do Programa Residência Pedagógica em parceria com os alunos da disciplina Núcleo Temático do curso de Química. Essa atividade teve por objetivo determinar o teor de iodo em três tipos de sais: Sal Refinado, Sal do Himalaia e Sal Grosso. A metodologia empregada foi a titulação iodométrica, seguida de cálculos que possibilitaram verificar se as amostras estavam dentro das normas de legislação (de 15 mg/kg até 45 mg/kg). Os assuntos contemplados foram: reações redox, soluções e estequiometria. Os resultados das análises indicaram que as quantidades de iodo nos três sais analisados estavam em conformidade com as normas estabelecidas. Essa iniciativa resultou em uma interação significativa, proporcionando aos participantes novos conhecimentos e enriquecendo suas experiências educacionais. A mudança no ambiente possibilitou uma ampliação das perspectivas dos alunos, contribuindo de maneira positiva para o desenvolvimento de suas habilidades e conhecimentos. Assim, a atividade experimental foi apresentada pelos próprios estudantes na feira de ciências MUV (Movimento de Ciência e Tecnologia) do IFPI - Polo São Raimundo Nonato. Durante a apresentação os estudantes contextualizaram a importância do iodo, executaram os procedimentos experimentais, demonstrando para o público a compreensão básica dos processos químicos envolvidos.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Espaços Não Formais, Teor de Iodo, Experimentação.

### INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Graduada do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, [deybe.suellen@gmail.com](mailto:deybe.suellen@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, [victorsousacosta07@gmail.com](mailto:victorsousacosta07@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, [andressadamasceno1824@gmail.com](mailto:andressadamasceno1824@gmail.com);

<sup>4</sup> Professora orientadora, Doutora em Ciências, da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, [vanessa.nsantos@univasf.edu.br](mailto:vanessa.nsantos@univasf.edu.br);

Os espaços não formais de educação permitem que o conhecimento seja mediado e construído de maneira contextualizada, interdisciplinar e problematizada. Pois nesses espaços é possível realizar discussões que fazem parte do cotidiano dos alunos relacionando com conceitos químicos, fora do espaço da sala de aula.

O conceito de Espaços Não Formais, proposto por Santos e Terán (2013), destaca a importância do ambiente externo à instituição educacional reconhecida. A distinção entre Espaços Não Formais institucionalizados e não institucionalizados é crucial para compreender a diversidade de contextos nos quais a aprendizagem pode ocorrer. Esses espaços, quando utilizados pedagogicamente, oferecem oportunidades únicas para a construção de conhecimento fora das limitações tradicionais da sala de aula. Segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005) a educação não formal ocorre fora do ambiente escolar para o indivíduo que não tem vínculo com o local que irá visitar ou fazer alguma prática, podendo ocorrer em vários espaços, institucionalizados ou não. Com a finalidade de proporcionar conhecimento sobre o mundo e suas relações sociais.

A educação em espaços não formais traz como uma das características a liberdade do indivíduo de tomar iniciativa ao construir novos conhecimentos por meio de visitas a ambientes interativos e com diversidade de informações. Alunos de terceiro ano do ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI), ao verem notícias espalhadas pelas redes sociais de que alguns tipos de sais poderiam trazer mais benefícios que outros, decidiu desenvolver um experimento químico a fim de comprovar a veracidade dessa informação.

A proposta de mediação dessa atividade foi feita aos alunos do Programa Residência Pedagógica, que estavam ministrando aulas de Química para a turma, que se uniram aos alunos da disciplina Núcleo Temático do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Serra da Capivara para organizarem a realização da atividade.

Levando em consideração o impacto do consumo de sal sobre a saúde humana, é indiscutível a necessidade de monitorar periodicamente a qualidade do sal de cozinha disponível para a população.

O iodo é um elemento importante na formação de hormônios da tireoide, esses hormônios são importantes para regular funções importantes do corpo como metabolismo, temperatura, entre outros. Nesse sentido, tanto a ausência quanto o excesso do iodo no corpo humano podem causar problemas de saúde. Pensando nessas questões, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a adição do iodo no sal de cozinha como uma forma de prevenir problemas de saúde relacionados à deficiência de iodo.

Dessa forma, a atividade tem por objetivo a determinação de iodo em amostras de diferentes sais – Sal Refinado, Sal do Himalaia e Sal Grosso, por meio da titulação iodométrica, e na avaliação da conformidade de sua quantidade com a legislação. O experimento visa afeiçoar o conhecimento especializado dos alunos do Ensino Médio para a Química em um ambiente de educação não formal, bem como promover o desejo neles de praticar o conhecimento adquirido, uma vez que são treinados a realizar experimentos científicos.

Neste trabalho o laboratório de química da UNIVASF serviu como espaço de educação não formal para os alunos do ensino médio do IFPI, para realização da atividade experimental.

Os resultados experimentais foram apresentados pelos estudantes no evento MUV (Movimento de Ciência e Tecnologia) realizado no IFPI, onde puderam divulgar o conhecimento científico para a comunidade escolar.

A atividade contribuiu para o fortalecimento da visão reflexiva e investigativa dos alunos, pois, procuraram desenvolver um experimento para comprovar uma hipótese a partir dos resultados obtidos. Também colaborou para a aprendizagem dos estudantes em aspectos técnicos relativos a experimentação, sendo que os próprios fizeram titulação com boa precisão, num espaço não formal para eles e posteriormente, apresentaram os resultados no MUV do Instituto onde estudam.

## **METODOLOGIA**

A partir da ideia de desenvolver um experimento com os alunos do terceiro ano do ensino médio do IFPI sobre a determinação do teor de iodo em sais, foram feitos estudos iniciais sobre o tema, observando as possíveis doenças que a falta de iodo poderia causar, como tireoide, doença de bócio, e analisando o que a legislação permite como quantidade mínima e máxima nos sais, permitindo que os alunos compreendessem o contexto do experimento.

Posteriormente, foi planejado como o roteiro seria montado, por existirem diversas formas de padronização de soluções, optou-se pela iodometria, método direto onde é possível determinar a quantidade de iodo presente nos sais, que se destaca por ser um método rápido, eficaz e que demanda pequenas quantidades de reagentes.

Foi investigado o teor de iodo em três amostras diferentes de sal: Sal do Himalaia, Sal Refinado e Sal Marinho. O preparo das amostras para titulação ocorreu pela

dissolução de 10 g de amostra em 50 mL de água destilada. Em cada erlenmeyer contendo a amostra, foram adicionados ainda, 5 mL de solução de ácido sulfúrico 0,5 mol/L, 0,1 g de iodeto de potássio e 2 mL de uma solução de amido 1% preparada previamente. A solução de amido 1% foi preparada pela dissolução de 1 g de amido em 100 mL de água destilada e mantida sobre aquecimento até que a solução adquirisse coloração transparente. Uma solução de tiosulfato de sódio 0,005 mol/L foi empregada como titulante, em uma bureta de 10 mL. O ponto final da titulação foi detectado pelo desaparecimento da coloração azul da amostra titulada. Cada amostra de sal foi analisada em triplicata.

O experimento ocorreu no dia 24 de outubro de 2023, das 13 às 18 horas, no laboratório de Química da UNIVASF, um espaço não formal para os alunos do IFPI, alguns inclusive relataram que não conheciam a infraestrutura da universidade.

Por fim, os resultados experimentais foram analisados e apresentados nos dias 26 e 27 de outubro de 2023 no evento MUV no IFPI. Durante o evento, antes de aprofundar os detalhes do experimento, os estudantes apresentaram uma contextualização do iodo na sociedade, evidenciando sua presença e papel primordial. Essa introdução não somente preparou o público-alvo para a experiência prática, como também realçou a importância do iodo em diversos cenários. Em seguida, os passos procedimentais do experimento foram minuciosamente detalhados pelos alunos, exemplificando como havia sido feita a titulação para o público visitante. Iniciando com a adição de uma pequena quantidade de sal a um tubo de ensaio, seguida da sua dissolução em água. Posteriormente, foi introduzido o ácido, seguido do indicador de amido e, por fim, o tiosulfato de sódio. A apresentação dessa sequência resultava em uma mudança visual expressiva na cor.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: ENTRE DEFINIÇÕES CONTROVERSAS E DESAFIOS ATUAIS**

Segundo Marandino (2017), nos últimos anos, as pesquisas na área da educação, especialmente nos chamados espaços de educação não formal, têm experimentado um significativo crescimento. Esse interesse crescente está essencialmente ligado a diversos fatores, como o contexto social e político, especialmente em relação ao papel da educação popular e da educação ao longo da vida a partir da década de 1960. A ampliação desse

escopo de pesquisa também reflete o apoio governamental e do setor privado a iniciativas de divulgação científica em âmbitos nacionais e internacionais.

A caracterização dos espaços de educação não formal apresenta desafios, uma vez que os termos formal, não formal e informal são utilizados de maneira controversa, variando entre as literaturas anglofônica e lusofônica. Enquanto a literatura em língua inglesa utiliza os termos "informal science education" e "informal science learning" para descrever qualquer tipo de educação fora do ambiente escolar, a literatura em língua portuguesa muitas vezes divide a educação fora da escola em dois subgrupos: educação não formal e educação informal (CAZELLI, 2000).

Essa dicotomia, bastante presente no contexto latino-americano, tem raízes nos movimentos de educação popular das décadas de 1960, 1970 e 1980, associando o termo não formal a iniciativas educativas de natureza política e com objetivos de transformação social. No entanto, as definições desses termos ainda estão longe de serem consensuais, o que cria complexidades na caracterização dessas modalidades de educação (MARANDINO, 2017).

Ao longo do tempo, a educação não formal tornou-se uma parte essencial do discurso internacional em políticas educacionais, especialmente a partir dos anos 1960. Em contraste com a educação formal, que é estruturada e graduada, a educação não formal refere-se a atividades organizadas fora do sistema formal de educação, com objetivos específicos de aprendizagem. Essa distinção foi amplamente discutida e estabelecida em documentos como o da UNESCO, de 1972, "Learning to be: the Faure report," que firmou metas quanto à "educação ao longo da vida" (lifelong education) e à "sociedade de aprendizagem" (learning society) (MARANDINO, 2017).

Diversas propostas foram feitas para superar as controvérsias na definição de educação não formal. Alguns estudiosos propõem considerá-la como parte de um contínuo, juntamente com a educação formal e informal, enquanto outros cunharam o termo "aprendizagem por livre escolha" para abordar a variedade de contextos educativos fora da escola (FALK; DIERKING, 2002).

Diante dessas questões, é relevante questionar se ainda faz sentido manter a separação rígida entre formal, não formal e informal. A resposta a essa pergunta envolve não apenas considerações epistemológicas, mas também dimensões políticas e econômicas, especialmente em um contexto de disputas por financiamento e restrições orçamentárias. Nesse sentido, uma profunda reflexão sobre os significados e os

propósitos da educação não formal se faz necessária, especialmente considerando o atual panorama educacional do século XXI (GOHN, 1999).

## IODO E SAÚDE: UMA ANÁLISE ABRANGENTE SOBRE IODAÇÃO DO SAL E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

O iodo desempenha um papel vital na síntese dos hormônios tireoidianos, tais como tiroxina (T4) e triiodotironina (T3), essenciais para o desenvolvimento humano (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2005). Esses hormônios têm um impacto significativo na homeostase e na regulação metabólica do organismo.

Diversas fontes alimentares são reconhecidas por fornecer iodo, incluindo alimentos do mar, verduras, legumes, frutas de regiões litorâneas, leite e ovos, dependendo da dieta dos animais (BELTRAME; ROMERO; ROMERO, 2012).

Como forma de superar as dificuldades associadas ao consumo adequado de iodo, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) recomendam a iodação universal do sal de cozinha, conhecido como cloreto de sódio (NaCl), como estratégia efetiva para prevenir distúrbios por deficiência de iodo (ANVISA, 2014). Essa medida visa assegurar que a população atenda às recomendações de ingestão de iodo, especialmente em países com uma média de consumo de NaCl em torno de 10g/dia (ANVISA, 2004).

No contexto brasileiro, uma pesquisa realizada em 2008-2009 revelou um consumo médio de sal em torno de 8,2g/pessoa/dia, e em 2011, houve uma revisão da faixa de iodação do sal, estabelecendo-a entre 15 a 45mg/kg de cloreto de sódio (BRASIL, 2013). Essa revisão visa alinhar as práticas de iodação com as diretrizes internacionais, garantindo uma oferta adequada de iodo à população.

A deficiência de iodo pode resultar em vários distúrbios, incluindo abortos, má formação fetal, nascimento prematuro, comprometimento das funções psicomotoras em crianças e hipotireoidismo em adultos (BELTRAME; ROMERO; ROMERO, 2012). Por outro lado, o excesso de iodo 10 apresenta riscos, como hipotireoidismo induzido por iodeto, tireotoxicose induzida por iodo, efeito Wolff-Chaikoff, aumento do risco de Tireoidite de Hashimoto e carcinoma papilar da glândula tireóide (EL-SHIRBINY et al., 1997).

Estudos indicam ainda que o consumo excessivo de iodo pode impactar a fisiologia reprodutiva, afetando a função ovariana e a fertilidade em animais experimentais (MAHAPATRA; CHANDRA, 2017).

O sal de cozinha foi escolhido como veículo ideal para a iodação devido à sua universalidade no preparo e industrialização dos alimentos, à ingestão regular em pequenas quantidades e à possibilidade de adição de iodo por meio de tecnologia simples e de baixo custo (ANVISA, 2004).

## TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS CONTEMPORÂNEAS: EXPLORANDO A INTEGRAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E ESPAÇOS NÃO FORMAIS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A compreensão dos espaços não formais de aprendizagem é essencial para reconhecer a dinâmica educacional contemporânea, que vai além das estruturas tradicionais. Autores como Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), Livingstone (2001), Beckett e Hager (2002) oferecem perspectivas valiosas para delinear esse conceito e suas nuances.

Colley, Hodkinson e Malcolm (2002) destacam que os espaços não formais se caracterizam por sua flexibilidade, ênfase na participação ativa e pela ausência de estruturas educacionais convencionais, tais como salas de aula e métodos de avaliação tradicionais.

No contexto do paradigma contemporâneo da funcionalidade na educação, proposto por Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), reconhece-se não apenas os paradigmas formal e informal, mas também a existência do paradigma não formal. Este último se justifica nas inter-relações entre os demais, refletindo a complexidade da educação atual.

A distinção entre ensino formal, não formal e informal, como proposto por Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), é fundamental. A definição da Comunidade Europeia destaca que o ensino não formal é intencional, estruturado, mas não conduz à certificação, proporcionando uma perspectiva específica sobre essa modalidade de educação.

A perspectiva abrangente de Livingstone (2001) amplia nossa compreensão dos tipos de ensino. O autor diferencia o ensino formal, não formal e informal com base na autoridade do professor, na escolha autodeterminada do aprendiz e na instrução ocasional e espontânea por parte de professores ou mentores.

Beckett e Hager (2002) contribuem com características específicas da educação informal, enfatizando sua natureza orgânico-holística, contextualizada, baseada na experiência, ativada individualmente e muitas vezes colaborativa.

A Educação Não Formal é percebida como uma combinação das abordagens formal e informal, conforme discutido por vários autores, ocupando um espaço intermédio que destaca sua importância na oferta de uma aprendizagem mais flexível e adaptável.

Santos e Terán (2013), consideram que a compreensão de educação formal e informal, os espaços não formais são situados como integrados em ambos os contextos, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e contextualizada à aprendizagem.

A Educação Informal, enfatizando o aprendizado fora do sistema escolar, destaca-se pelo foco no sujeito e na comunidade, proporcionando uma abordagem não sistematizada e relevante aos conteúdos culturais. A Educação Não Formal, exemplificada pelo uso de museus e centros culturais, demonstra uma integração mais organizada na educação escolar, oferecendo oportunidades estruturadas para a expansão do conhecimento além do ambiente formal de ensino (SANTOS; TERÁN, 2013).

A discussão sobre Educação Não Formal e o uso de Espaços Não Formais na educação brasileira é fundamentada em diversas abordagens teóricas. Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), Livingstone (2001), Beckett e Hager (2002) delineiam a Educação Não Formal como um modelo flexível e intencional, destacando a ênfase na aprendizagem estruturada, mas não necessariamente certificada. Essa abordagem proporciona uma alternativa dinâmica ao ensino formal, adaptando-se às necessidades específicas dos aprendizes.

Livingstone (2001) contribui para a compreensão da Educação Não Formal, ressaltando a autoridade do professor, a escolha autodeterminada do aprendiz e a instrução ocasional por parte de professores ou mentores. Essa perspectiva amplia a visão sobre como o conhecimento é adquirido fora do contexto escolar tradicional.

O conceito de Espaços Não Formais, proposto por Santos e Terán (2013), destaca a importância do ambiente externo à instituição educacional reconhecida. A distinção entre Espaços Não Formais institucionalizados e não institucionalizados é crucial para compreender a diversidade de contextos nos quais a aprendizagem pode ocorrer. Esses espaços, quando utilizados pedagogicamente, oferecem oportunidades únicas para a construção de conhecimento fora das limitações tradicionais da sala de aula.



A análise do contexto nacional, baseada na pesquisa no Banco de Teses da Capes, revela a evolução do termo "Espaços Não Formais" nos últimos anos. A mudança de enfoque nos programas de pós-graduação, a alteração nas temáticas e a crescente produção acadêmica indicam uma adaptação e apropriação do conceito para atender às necessidades da educação brasileira (SANTOS; TERÁN, 2013).

A relação entre Espaços Não Formais e Educação Não Formal, inicialmente marcada por iniciativas ligadas a museus e centros culturais, expandiu-se para integrar o ensino formal em ambientes externos à escola. Essa ampliação do conceito demonstra uma busca por estratégias pedagógicas mais dinâmicas e interativas.

Santos e Terán (2013) ainda destacam que o uso de Espaços Não Formais na Educação Básica tem implicações importantes, oferecendo oportunidades para a construção de conhecimento significativo por meio de experiências práticas e interações com profissionais especializados. No entanto, é essencial avaliar a coerência dessas práticas com os fundamentos pedagógicos adotados e investigar seu impacto efetivo no processo de aprendizagem dos alunos.

Além disso, é fundamental considerar o papel dos professores como mediadores nesses ambientes não formais, promovendo uma integração coesa entre as experiências fora da sala de aula e os objetivos curriculares. A formação docente deve incluir reflexões sobre o uso eficaz desses espaços para maximizar o impacto positivo na aprendizagem dos alunos (SANTOS; TERÁN, 2013).

Segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005) a educação não formal ocorre fora do ambiente escolar para o indivíduo que não tem vínculo com o local que irá visitar ou fazer alguma prática, podendo ocorrer em vários espaços, institucionalizados ou não. Com a finalidade de proporcionar conhecimento sobre o mundo e suas relações sociais.

Em suma, a inter-relação entre Educação Não Formal e Espaços Não Formais oferece uma perspectiva promissora para enriquecer a experiência educacional, proporcionando oportunidades de aprendizagem mais contextualizadas e alinhadas com as demandas da sociedade contemporânea.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esse trabalho que tratou da detecção de iodo em amostras de sais, realizado pelos alunos do terceiro ano do ensino médio do IFPI no laboratório da UNIVASF, que se tornou um ambiente de educação não formal para esses alunos, revelou resultados

promissores. A iniciativa resultou em uma interação significativa, proporcionando aos participantes novos conhecimentos e enriquecendo suas experiências educacionais. A mudança no ambiente possibilitou uma ampliação das perspectivas dos alunos, contribuindo de maneira positiva para o desenvolvimento de suas habilidades e conhecimentos.

A análise das três amostras de sais demonstrou que todas estão dentro do limite de iodação de sal exigido pela Anvisa é de 15 a 45 mg de iodo para cada quilo da sal. As amostras de sal refinado, sal do himalaia e sal marinho apresentaram teor de iodo de 24,7, 30 e 25 mg/kg, respectivamente.

Durante fase de pesquisa sobre o iodo, os estudantes aprenderam sobre a importância desse elemento químico para a saúde, as funções que ele afeta no organismo humano, que fontes alimentares possuem iodo, quais os limites recomendados de iodação no sal e de consumo de sal diário.

Durante a atividade experimental, os estudantes foram orientados sobre como preparar soluções corretamente, desde os cálculos estequiométricos envolvidos até o uso de da balança analítica. Os conceitos de diluição, titulação, indicadores de pH foram discutidos. Os estudantes ainda tiveram contato com os conceitos de reações redox envolvidos na técnica de titulação iodométrica, bem como, com as vidrarias empregadas na técnica como micropipeta, erlenmeyer, bureta e pisseta. Os alunos nunca haviam feito uma titulação, então no primeiro momento foi feita a demonstração, e posteriormente eles aprenderam e fizeram todas as análises com boa precisão.

Durante a apresentação no MUV, os alunos demonstraram segurança ao explicar da importância do iodo e do experimento prático eficiente para detecção da presença de iodo em diferentes sais aos avaliadores, alunos e demais visitantes da comunidade em geral. Ao demonstrar os procedimentos experimentais, os estudantes foram capazes de transmitir não apenas a execução técnica, utilizando uma quantidade reduzida de reagentes em um tubo de ensaio, mas também a compreensão básica dos processos químicos envolvidos. Além disso, a apresentação incluiu os cálculos precisos que indicaram que as quantidades de iodo nos três sais analisados estavam em conformidade com as normas estabelecidas.

Dessa forma, a abordagem prática não apenas fortaleceu a compreensão teórica, mas também fomentou o desenvolvimento de habilidades práticas fundamentais para suas futuras trajetórias científicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade experimental promovida, portanto, oportunizou uma rica aprendizagem para os envolvidos em diversas instâncias educacionais. Da mesma forma, evidenciou-se, mais uma vez, a importância de parcerias entre ensino médio e superior para promoção de atividades práticas e formação integral. Ao aplicar conceitos da química em um contexto experimental e real, foi possível que os estudantes aprofundassem a compreensão da função do iodo para a saúde humana, assim como tivessem contato com a técnica analítica da titulometria iodométrica. Dessa forma, além de rever conteúdos específicos, como reações redox, soluções e estequiometria, os alunos puderam notar em si o desenvolvimento de habilidades críticas como a interpretação de dados obtidos experimentalmente e a comunicação científica.

A participação na feira de ciências MUV, por sua vez, colaborou para a consolidação da aprendizagem, uma vez que permitiu a disseminação do conhecimento, favorecendo o crescimento dos estudantes e promovendo a conscientização da comunidade escolar a respeito da importância da química para o cotidiano. Tais atividades evidenciam como a educação não formal é capaz, somada a uma metodologia prática, de transformar a relação do estudante com o saber, ampliando sua visão de mundo e promovendo uma educação ativa e formativa.

Deste modo, evidencia-se ainda mais a importância de tornar mais constantes inserções que promovam a ligação de teoria e prática, visto que estas são, sem dúvida, significativas para a formação integral dos estudantes enquanto futuros profissionais e cidadãos ativos.

## REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Programa nacional garante qualidade do sal consumido no país, **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 4, São Paulo, ago 2004.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Relatório Ano: 2014, **Resultado do monitoramento do teor de iodo no sal para consumo humano**, Brasília, dez 2014.

BECKETT, D.; HAGER, P. *Life, Work and Learning: Practice in Postmodernity*. London: **Routledge**, 2002.

BELTRAME, K. K., ROMERO, R. B., ROMERO, A. L. Teste para iodo em sal de cozinha: Interdisciplinaridade e contextualização para o ensino de conceitos químicos. In:

ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 7, 2012, Paraná. **Anais...**, Paraná-PR: Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar, 2012.

BRASIL, Resolução RDC no 23, de 24 de abril de 2013, ANVISA **Agência Nacional de Vigilância Sanitária, dispõe sobre o teor de iodo no sal destinado ao consumo humano e dá outras providências**, Diário Oficial da União, abr 2013.

CAZELLI, S. Divulgação científica em espaços não formais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 24, 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, MG: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2000.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. Non-formal learning: mapping the conceptual terrain, a consultation report. Leeds: **University of Leeds Lifelong Learning Institute**. 2002.

EL-SHIRBINY, A. M.; STAVROU, S. S.; DNISTRAN, A.; SONENBERG, M.; LARSON, S. M.; DIVGI, C. R. Jod-Basedow Syndrome Following Oral Iodine and Radioiodinated-Antibody Administration, **Journal of Nuclear Medicine**, v. 38, n.11, p. 1816-1817, nov 1997.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. Lessons without limit: how free-choice learning is transforming education. Walnut Creek, CA: **AltaMira Press**, 2002.

GOHN, M. G. Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo: **Cortez**, 1999.

LIVINGSTONE, D. W. Adult's informal learning: definition, findings, gaps and future research. **New Approaches to Lelong Learning**, 2001.

MAHAN, L. K., ESCOTT-STUMP, S. Krause Alimentos, nutrição e dietoterapia. São Paulo: **Roca**, 2005. 1242 p.

MAHAPATRA, D., CHANDRA, A. K. Biphasic action of iodine in excess at different doses on ovary in adult rats, **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 39, p. 210-220, jan 2017.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência e Educação**, v. 23, n. 4, p. 811-816, out-dez 2017.

SANTOS, S.; TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 01-15, abr. 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/68>>.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, n. 4, out-dez 2005.