ISSN: 2358-8829

QUÍMICA DOS PRODUTOS NATURAIS NO ENSINO SUPERIOR: PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE DISCENTES EM QUÍMICA DO IFCE – CAMPUS IGUATU (CE)

Davi Felizardo Vieira [1]
Maria Inês Pereira de Almeida [2]
Alex Pereira de Sousa [3]
Erlândia Alves Magalhaes Queiroz [4]
Stênio Freitas Felix [5]

INTRODUÇÃO

A história da Química dos Produtos Naturais (QPN) confunde-se com a própria história da consolidação da pesquisa científica e da pós-graduação em Química no Brasil (Pinto et al., 2002). Pois, desde início da institucionalização da pesquisa acadêmica nas décadas de 50 e 60, a investigação fitoquímica destacou-se como um dos maiores setores da ciência nacional, impulsionada pela exuberante quimiodiversidade da flora de um país de dimensões continentais (Gottlieb, 1982).

Celebres membros da ciência brasileira, como Otto Richard Gottlieb e Walter Mors, estruturaram escolas de pensamento que não se limitavam ao mero isolamento de constituintes químicos, mas que estabeleciam conexões profundas entre fatores ambientais, o processo de evolução das plantas, sua ecologia e composição química (Barreiro; Bolzani, 2009).

Conforme enfatizado por Pinto et al. (2002) no histórico documento comemorativo dos 25 anos da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), a QPN brasileira transicionou de uma fase puramente descritiva, centrada no descobrimento da composição química da flora brasileira através métodos espectrométricos clássicos, para uma abordagem moderna de química biológica centrada nas disciplinas de farmacologia, medicina e biotecnologia. Uma vez que os

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, davi.felizardo08@aluno.ifce.edu.br;
[2] Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, ines.almeida11@aluno.ifce.edu.br;
[3] Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, alex.sousa10@aluno.ifce.edu.br;
[4] Mestre em Nutrição e Saúde, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, erlandia@ifce.edu.br;
[5] Professor orientador: Doutor em Biotecnologia, professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, stenio.felix@ifce.edu.br.

ISSN: 2358-8829

produtos naturais deixaram de ser concebidos apenas como objetos de estudos de caracterização fitoquímica e passaram a ser vistos como organismos que passaram por milhares de anos de evolução e se especializaram em sintetizar compostos químicos capazes de combater agentes patogênicos, herbívoros, estresses ambientais e diversos microrganismos (Viegas Júnior; Bolzani; Barreiro, 2006).

No contexto farmacêutico e biomédico global, os produtos naturais mantêm-se uma das mais prolífica e sofisticada fontes de protótipos para o planejamento de novos fármacos (Barreiro; Bolzani, 2009). A devido a sua posição de liderança científica internacional, verifica-se uma contradição gritante no sistema educacional brasileiro. A QPN, embora seja uma das opções mais presentes nas pós-graduações dos cursos de Química do Brasil, acaba por ocupar um território marginalizado, elitizado ou negligenciado nas matrizes curriculares da graduação e em especial nos cursos voltados à formação docente de professores de Química (Schnetzler, 2002).

Devido ao atual cenário nacional este trabalho tem como objetivo analisar a presença, percepções e nível de conhecimento que os estudantes do curso de Licenciatura em Química do IFCE – Campus Iguatu (CE), apresentam sobre a QPN. Para isto foi necessário a aplicação de questionários estruturados, constituído de questões abertas e múltipla escolha, voltado a realização de uma coleta de dados acerca da presença e influência da QPN no de Licenciatura em Química, assim como, o nível do conhecimento que os alunos do curso apresentam sobre essa disciplina.

A exploração inicial dos resultados obtidos evidenciou um contraste entre a valoração da QPN que os estudantes atribuem à esta área da Química com a ausência de conteúdos ou disciplinas voltadas a explorar essa disciplina no itinerário formativo do curso de Licenciatura em Químca. Indicando superficialidade na abordagem curricular da QPN no curso de Licenciatura em Química do IFCE – Campus Iguatu.

REFERENCIAL TEÓRICO

O território brasileiro reúne cerca de 20% da biodiversidade vegetal do planeta, distribuída em biomas que apresentam uma alta taxa de endemismo, tais como a Floresta Amazônica, o Cerrado e a Caatinga (Barreiro; Bolzani, 2009). Entre esses biomas a Caatinga, que se apresenta como o único domínio morfoclimático exclusivamente brasileiro, historicamente sofreu com estereótipos acadêmicos e socioculturais que a retratavam como uma

ISSN: 2358-8829

vegetação pobre, árida, homogênea e destituída de qualquer relevância farmacológica (Albuquerque et al., 2007).

Entretanto, pesquisas contemporâneas de etnobotânica quantitativa e bioprospecção fitoquímica têm desconstruído esse equívoco ao demonstrar exaustivamente que a flora do semiárido nordestino abriga centenas de espécies adaptadas a condições edafoclimáticas severas, desenvolvendo assim, rotas biossintéticas especializadas que resultam no acúmulo compostos como taninos condensados e hidrolisáveis, triterpenos pentacíclicos, saponinas hemolíticas e flavonoides polifenólicos em sua composição fitoquímica (Albuquerque et al., 2007).

Espécies arbóreas e arbustivas emblemáticas como, por exemplo, *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão), *Amburana cearensis* (cumaru), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Libidibia ferrea* (jucá) e *Lippia sidoides* (alecrim-pimenta) exibem atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias, cicatrizantes e larvicidas cientificamente comprovadas por dezenas de estudos científicos (Craveiro et al., 1981; Matos, 2002).

Além disso, para expressivas parcelas da população rural e periférica do semiárido cearense que não tem fácil acesso a instituições de saúde pública e/ou capacidade financeira para aquisição de tratamento em instituições particulares. O uso de medicinas tradicionais constitui o primeiro e muitas vezes único recurso terapêutico disponível (Matos, 2002). Esse conhecimento tradicional é muitas vezes transmitido oralmente entre gerações por curandeiros, erveiras, raizeiros e agricultores familiares, fundamenta-se em séculos de observação empírica de tentativa e erro.

Reconhecendo a legitimidade e a urgência dessa prática social, o Ceará destacou-se no cenário nacional através da liderança pioneira do Professor Francisco José de Abreu Matos, da Universidade Federal do Ceará (UFC), na criação programa Farmácias Vivas em 1983 (Matos, 2002). O programa estabeleceu uma ponte de validação científica entre o saber tradicional comunitário e a ciência fitoquímica rigorosa, instituindo hortas de cultivo orgânico padronizadas, voltadas a realização de ensaios de controle de qualidade botânica e fitoquímica, além de oficinas de dispensação gratuita de fitoterápicos comprovadamente seguros e eficazes (Matos, 2002; Craveiro et al., 1981).

Essa experiência cearense serviu como base para a formulação de diretrizes federais estratégicas, formalizadas pelo Ministério da Saúde através da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC) e pelo Decreto Presidencial nº 5.813/2006, que instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (Brasil, 2006a, 2006b).

ISSN: 2358-8829

Essas políticas públicas enfatizam a importância que os tratamentos fitoterápicos têm na cadeia produtiva do país promovendo a saúde e o bem-estar da população assim como incentivando a pesquisa científica nacional. Portanto, é crucial que a sociedade conte com profissionais e professores de ciências capacitados a conscientizar a população sobre a importância dessa disciplina, superando tanto o preconceito tecnicistas que desqualifica esse saber como algo popular e inconsequente quanto a ingenuidade empírica que desconsidera os limites e o uso inadequado desse tipo de tratamento (Baptista; El-Hani, 2009).

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Iguatu, localizado na Região Centro-Sul do Estado do Ceará. A população-alvo do estudo contemplou 11 graduandos regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Química, abrangendo desde os semestres iniciais até as fases intermediárias e concluintes deste curso.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem metodológica quali-quantitativa e objetivos exploratórios e descritivos (Gil, 2017). O caráter exploratório justifica-se pela escassez de estudos empíricos que avaliem especificamente o conhecimento e as percepções curriculares que os graduandos em Licenciatura em Química apresentam sobre a QPN, permitindo assim, a criação de hipóteses que explorem as diversas manifestações da QPN neste curso.

A dimensão descritiva, por sua vez, surge da utilização do questionário científico estruturado, como instrumento de coleta de dados. Este questionário foi disponibilizado em formato digital via formulário online (*Google Forms*), cuja concepção metodológica seguiu rigorosamente os preceitos estabelecidos por Chagas (2000), em articulação com as diretrizes de Mattar (1996), Selltiz et al. (1974) e Goode e Hatt (1972). O instrumento foi estruturado em 6 seções lógicas, totalizando 15 itens de pesquisa, conforme sumarizado no Quadro 1:

Quadro 1: Matriz de Amarração Metodológica do Instrumento de Pesquisa.

Seção	Foco Investigativo	Formato das Questões	Fundamentação Teórico-Metodológica
Seção 1: Apresentação e TCLE	Consentimento esclarecido e salvaguarda do anonimato do participante.	Dicotômica obrigatória de aceite (Sim / Não com navegação condicional).	Chagas (2000); Resolução CNS nº 510/2016.

ISSN: 2358-8829

Seção 2: Concepções Iniciais	Evocação espontânea e atribuição de relevância da QPN para a biodiversidade.	Discursiva aberta (Q01) + Escala Linear de 1 a 5 (Q02).	Mattar (1996); Wartha, Silva e Bejarano (2013).
Seção 3: Matriz Curricular	Mapeamento de componentes e profundidade com que a QPN é ministrada no IFCE.	Múltipla escolha mista (Q03) + Likert 1 a 5 (Q04) + Única escolha (Q05).	Schnetzler (2002); Maldaner (2000).
Seção 4: Conhecimentos e Caatinga	Domínio sobre metabolismo secundário, procedimentos práticos e etnoflora local.	Escolha única (Q06) + Matriz Likert 1 a 5 (Q07) + Caixa seleção (Q08) + Aberta (Q09).	Dewick (2009); Simões et al. (2017); Albuquerque et al. (2007); Matos (2002).
Seção 5: Transposição e CTSA	Autoeficácia para ensinar QPN, obstáculos na escola pública e proposições pedagógicas.	Escala Linear 1 a 5 (Q10) + Seleção prioritária (Q11) + Discursiva aberta (Q12).	Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002); Lopes (1997); Santos e Mortimer (2000); Loyola e Silva (2017).
Seção 6: Caracterização Sociodemográfica	Semestre do curso, faixa etária e engajamento em bolsas/projetos acadêmicos.	Múltipla escolha categórica fechada (Q13 a Q15).	Chagas (2000); Selltiz et al. (1974); Gil (2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A pesquisa foi conduzida em estrita conformidade com as diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta pesquisas na área de Ciências Humanas e Sociais no Brasil (Brasil, 2016). O formulário conteve na íntegra o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) na Seção 1, assegurando o caráter voluntário da participação, a ausência de prejuízos acadêmicos para quem recusasse participar e a garantia incondicional do sigilo e do anonimato das informações prestadas. Seguindo as prescrições metodológicas de Goode e Hatt (1972) e Mattar (1996), antes da divulgação ampla do formulário foi realizado um ensaio piloto (pré-teste) com uma subamostra de 4 estudantes voluntários, que fazem parte do grupo de pesquisa de Química de Produtos Naturais e Atividades Biológicas do Semiárido (QPNBioS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exploração dos dados obtidos nesse questionário permitiu a realização de inferências reveladoras em relação à integração da QPN nos curso de Licenciatura em Química do IFCE –

ISSN: 2358-8829

Campus Iguatu, demonstrando como os discentes valorizam e percebem essa integração no curso.

Na 01ª questão do questionário foi uma questão aberta, centrada nas primeiras impressões que o participante tem ao ouvir sobre o conceito da Química dos Produtos Naturais. As respostas foram catalogadas e foi realizado uma análise categorial de suas respostas, permitindo agrupar as impressões dos discentes em torno de três núcleos semânticos centrais.

Quadro 2: Categorização Temática das Concepções Espontâneas Discentes sobre QPN (Q01).

Categoria Analítica	Unidades de Registro Típicas / Vocábulos Recorrentes	Frequência Relativa (%)	Interpretação Epistemológica
Cat. A: Etnofarmacologia e Plantas Medicinais	*"Remédios caseiros"*, *"chás"*, *"ervas medicinais"*, *"cura pelas plantas"*.	**54,5%**	Forte vinculação ao saber tradicional e à medicina popular cotidiana do semiárido cearense.
Cat. B: Indústria Farmacêutica e Cosmética	*"Produção de fármacos"*, *"remédios industriais"*, *"cosméticos naturais"*, *"óleos corporais"*, *"perfumes"*, *"investimento comercial"*.	**27,3%**	Associação pragmática da QPN como matéria-prima para formulações mercadológicas.
Cat. C: Conceitos Químicos Estruturais e Moleculares	*"Metabólitos secundários"*, *"extração química"*, *"isolamento de princípios ativos"*.	**18,2%**	Baixa frequência de termos químicos formais imediatos, revelando carência de aprofundamento molecular espontâneo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Como demonstra o Quadro 2, a maioria esmagadora dos discentes, 54,5% apresentam representações imediatas oriundas da medicina popular, das plantas medicinais e do uso tradicional, demonstrando a profunda influência dessas práticas no âmbito sociocultural e nas visões de mundo dos discentes nordestinos (Baptista, 2010; Matos, 2002). Apenas uma minoria, 18,2% associou a temática de imediato a conceitos formais químicos presentes na Fitoquímica (como classes de metabólitos ou operações de isolamento) e apenas 27,3% dos participantes apresentaram uma associação entre a QPN e o setor econômico do país.

Em contrapartida, quando inquiridos na 02ª questão sobre a importância que a pesquisa e o ensino da QPN possuem para o desenvolvimento científico, econômico e ambiental do Brasil (especialmente considerando os biomas nacionais), em escala de 1 a 5, 81,8% dos

ISSN: 2358-8829

participantes atribuíram pontuação máxima sobre a importância da QPN para desenvolvimento econômico do país.

Esse dado comprova que não há desinteresse, preconceito ou aversão dos estudantes em relação à temática. Pelo contrário: os graduandos reconhecem plenamente a importância estratégica da biodiversidade nacional para a soberania científica e farmacológica do país (Barreiro; Bolzani, 2009). No entanto, como demonstrarão nas seguintes seções, esse reconhecimento teórico encontra-se desprovido de um correspondente relevância na presença desse conteúdo na trajetória formativa dos participantes.

Na 3ª questão foi perguntando ao participante em qual componente curricular do curso ou atividade acadêmica o aluno teve contato com a QPN. Na matriz curricular o contato deu-se predominantemente nas disciplinas de Química Geral e Orgânica, abarcando cerca de 72,8% dos participantes e a disciplina de Bioquímica ficando com os 18,2% restantes. Já em atividades desenvolvidas fora da matriz curricular, 45,5% dos participantes tiveram contanto com esse conteúdo ao participar em Grupos de Pesquisa, 9,1% dos participantes desenvolveram projetos de PIBIC ou PIBID nessa área e 45,4% dos participantes não tem nenhum contanto com a temática fora do conteúdo vistos na matriz curricular.

Na 4ª questão busca-se avaliar como o aluno percebe a integração, nível de profundidade e detalhamento entre a QPN e os conteúdos programáticos das disciplinas do curso. Os resultados apontam para 90,9% dos participantes selecionaram os níveis de impacto de 1 a 3 e apenas 9,1% dos participastes selecionaram o nível de impacto 5 na integração da QPN nas disciplinas programáticas do curso de Licenciatura em Química, indicando a tendência de uma abordagem extremamente superficial nas disciplinas programáticas do curso.

Uma leitura que é corroborada pelos dados obtidos na 5ª questão que trata justamente da presença da QPN na carga horária do curso com 54,5% dos participantes afirmando a baixa exploração dessa temática e demandando a criação de uma disciplina optativa voltada apenas para exploração da QPN, 27,3% dos participantes concordaram com a baixa exploração desse tópico nas disciplinas, mas demandado apenas uma maior articulação, 9,1% dos participantes afirmaram que o atual espaço já é suficiente e restante dos participantes não soube opinar sobre essa pergunta.

Esses resultados corroboram os diagnósticos estabelecidos por Schnetzler (2002) e Wartha, Silva e Bejarano (2013) onde os cursos de Licenciatura continuam reproduzindo uma matriz generalista que reflete os interesses dos cursos de bacharelados, especialmente em engenharia química, negligenciando as especificidades da flora, sociobiodiversidade, costumes e tradições regionais. Este processo, por sua vez, acaba desperdiçando o imenso potencial

ISSN: 2358-8829

pedagógico que pode ser encontrado no patrimônio biocultural da Caatinga, que ainda é latente e vivo na memória comunitária dos alunos, constituindo uma riquíssima âncora motivacional e cognitiva que o currículo acadêmico do IFCE ainda subaproveita (Albuquerque Et Al., 2007; Matos, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das limitações enfrentas por esta investigação, especialmente a baixa adesão do questionário por parte dos alunos da Licenciatura em Química, ainda foi possível confirmar a hipótese central delineada neste trabalho, afirmando a existência de fragilidades na abordagem curricular da Química dos Produtos Naturais no curso de Licenciatura em Química do IFCE – Campus Iguatu, refletida na percepção que o nível de conhecimento dos graduandos é insuficiente e manifesta em receios de abordas essa temática em suas futuras aulas na Educação Básica.

Embora os discentes demonstrem elevado respeito pela biodiversidade brasileira e tragam consigo um acervo de saberes etnobotânicos tradicionais oriundos de suas famílias, o currículo universitário ainda não estabeleceu pontes sólidas que permitam conectar essas vivências ao conhecimento científico moderno.

A fragmentação dos conteúdos em disciplinas de Química Orgânica clássica, Química Geral e Química Experimental limitam a compreensão dos alunos sobre a QPN, pois está é disciplina altamente interdisciplinar e a reprodução descontextualizada de experimentos nos laboratórios restringe o domínio de técnicas laboratoriais de isolamento fitoquímico que seriam necessárias para se desenvolver atividades de Iniciação Científica nesta área.

Como consequência, os futuros professores de Química formam-se sentindo-se despreparados para contextualizar a Química dos Produtos Naturais na Educação Básica, perpetuando o ciclo vicioso de um ensino de Química centrado na memorização de fatos que são desconectados das questões socioterritoriais de suas regiões e desvalorizando assim os conhecimentos tradicionais brasileiros.

Em suma, integrar a Química dos Produtos Naturais à formação de professores de Química não é uma apenas concessão de valorização do conhecimento regionalista é empoderar os futuros docentes a apreciarem a riqueza biocultural da Caatinga e o potencial transformador da produção de conhecimento científico.

Palavras-chave: Química dos produtos naturais, Química orgânica, Licenciatura em Química, Ensino superior.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. de; *et al*. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 114, n. 3, p. 325-354, dez. 2007. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.08.017.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300014.

BAPTISTA, G. C. S.; EL-HANI, C. N. The contribution of ethnobiology to the construction of a dialogue between ways of knowing: a case study in a Brazilian public high school. **Science & Education**, Dordrecht, v. 18, n. 3, p. 503-520, mar. 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-008-9173-3.

BARREIRO, E. J.; BOLZANI, V. S. Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 679-688, 2009. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC-SUS**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006a. 92 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 8, 23 jun. 2006b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. **Administração On Line: Prática - Pesquisa - Ensino**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2000.

CRAVEIRO, A. A.; *et al*. **Óleos essenciais de plantas do Nordeste**. Fortaleza: Edições UFC, 1981. 210 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 368 p. (Coleção Docência em Formação).

DEWICK, P. M. **Medicinal natural products: a biosynthetic approach**. 3. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. 550 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 210 p.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. 4. ed. Tradução de Carolina Martuscelli Bori. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972. 488 p.

GOTTLIEB, O. R. A fitoquímica no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 111-118, out. 1982.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563-569, out. 1997. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40421997000500020.

LOYOLA, C. O. B.; SILVA, F. C. Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 59-67, fev. 2017. DOI: https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160061.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professor/pesquisador**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000. 416 p. (Coleção Educação em Química).

MATOS, F. J. A. **Farmácias Vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2002. 148 p.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 336 p.

PINTO, Angelo C.; *et al*. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 45-61, dez. 2002. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800009.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2000. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 14-24, dez. 2002. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004.

SIMÕES, C. M. O.; *et al*. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Artmed, 2017. 520 p.

VIEGAS JÚNIOR, C.; BOLZANI, V. S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 326-337, abr. 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000200025.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.