

# A ESCRITA E A LEITURA PROMOVIDAS PELA EXPERIMENTAÇÃO CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

WRITING AND READING PROMOTED BY CONTEXTUALIZED AND  
INTERDISCIPLINARY EXPERIMENTATION IN THE CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC  
CONCEPTS

Sandra Aparecida dos Santos<sup>1</sup>, Anelise Grünfeld de Luca<sup>2</sup>, Michelle Câmara Pizzato<sup>3</sup>, Marcus  
Eduardo Maciel Ribeiro<sup>4</sup>, José Claudio Del Pino<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>UNIDAVI – Rio do Sul – SC – Brasil

<sup>2</sup>IFC – Araquari – SC – Brasil

<sup>3</sup>PPGQVS – UFRGS/IFRS – Porto Alegre – RS – Brasil

<sup>4</sup>IFSUL – Venâncio Aires – RS – Brasil

<sup>5</sup>PPGQVS – UFRGS – Porto Alegre – RS – Brasil

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aprendizagem dos estudantes na elaboração da escrita do relatório referente ao desenvolvimento do experimento “Encontrando a Vitamina C nos sucos de frutas”, por uma turma de 2º ano EM. Nas aulas curriculares de Química e Biologia, organizados em pequenos grupos, foi apresentado, expositivamente, o experimento do livro “Dialogando Ciências entre sabores, odores e aromas: contextualizando alimentos química e biologicamente” (LUCA; SANTOS, 2010); após breve observação e leitura dos procedimentos, para os quais envolvia leituras, prévias e posteriores, de gêneros textuais do cotidiano social e escolar, o mesmo, foi realizado. Ao término, foi solicitada a elaboração do relatório a partir de roteiro estruturado. A realização da experimentação interdisciplinar e contextualizada no Ensino Médio mostrou-se significativa para os estudantes; todos participaram ativa e comprometidamente no desenvolvimento do experimento proposto, expressando seus entendimentos por meio da escrita do relatório.

**Palavras Chaves:** experimentação, interdisciplinaridade, contextualização.

**Abstract:** This paper aims to evaluate students' learning in the writing of the report on the development of the experiment "Finding Vitamin C in fruit juices", by a class of 2nd year MS. In Chemistry and Biology curricular classes, organized in small groups, was presented, expositively, the experiment of the book "Dialoguing Science between flavors, odors and aromas: contextualizing food chemically and biologically" (LUCA; SANTOS, 2010); After a brief observation and reading of the procedures, which involved previous and subsequent readings of textual genres of social and school daily life, the same was performed. At the end, the report was requested based on a structured script. The realization of interdisciplinary and contextualized experimentation in high school proved to be significant for students; All participated actively and committedly in the development of the proposed experiment, expressing their understandings by writing the report.

**Keywords:** experimentation, interdisciplinarity, contextualization.

---

\* delpinojc@yahoo.com.br

## 1. Introdução

A experimentação historicamente pauta-se num pensamento indutivista e dedutivista e recebe forte influência do pensamento lógico-positivista e comportamentalista<sup>1</sup>, o qual favorece as visões simplistas sobre a natureza da Ciência, interferindo diretamente nas atividades experimentais, no contexto escolar. Giordan (1999, p.45) explicita que a experimentação além de exercer a função de desenvolver competências específicas relacionadas à execução dos experimentos também é “um veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno em causa”.

A valorização do desenvolvimento das competências inerentes à atividade experimental no Ensino de Ciências vem sendo defendida e discutida. Pesquisadores como Caamaño (1992), Hodson (1994), Giordan (1999), Galiazzi (2001), entre outros, têm pesquisado e apresentado aspectos relevantes sobre o papel da experimentação no ensino enquanto promotora da aprendizagem. Os argumentos que justificam a utilização da experimentação no ensino estão relacionados muitas vezes com a motivação dos alunos para o aprendizado. Contudo, Hodson (1994) criticou e questionou essa premissa, afirmando que existem outras formas alternativas e melhores de motivar os alunos. Além disso, faz-se necessário refletir acerca da efetividade da experimentação na construção dos conceitos científicos, na atribuição de significados aos mesmos.

Silva, Machado e Tunes (2010, p. 244) salientam que “[...] os documentos oficiais para o Ensino de Ciências (PCN, OCN e PCN+), [...] recomendam o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização.” Nesta direção, Galiazzi e Gonçalves (2004), quando discutem como desenvolver atividades experimentais que favoreçam as aprendizagens, apresentam três características relevantes, a saber: a contextualização dos conteúdos nas atividades experimentais, o questionamento, a construção de argumentos dentro de um contexto dialógico com outros interlocutores e áreas de saber; e a comunicação e a validação dos argumentos construídos.

Refletindo o princípio geral formulado pelos autores, o desenvolvimento de atividades experimentais considera o questionar, o perguntar sobre o ser, o fazer, o conhecer sobre o mundo. Para perguntar, faz-se necessária a leitura sobre o objeto ou fenômeno questionado e a consideração de entendimentos diferentes sobre ele, provoca a desconforto, a busca, o movimento da argumentação.

A experimentação, num viés investigativo, no cotidiano da sala de aula exige leitura crítica do mundo, capacidade argumentativa que envolvem o domínio da linguagem. Conforme

---

<sup>1</sup> A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução. Influenciados pelas ideias de Francis Bacon e René Descartes. Também recebeu forte influência do pensamento lógico-positivista e comportamentalista, que se tratava de aplicar as etapas supostas do método científico nas salas de aula, retomando as ideias de Augusto Comte.

ressalta Galiazzi (2003, p. 87), “[...] o saber pensar e o aprender a aprender dependem e exigem capacidade comunicativa, capacidade de argumentação e de elaboração própria, passando sempre pela formulação linguística cada vez mais adequada.”

Ainda considerando a experimentação contextualizada e interdisciplinar num viés investigativo, Ramos (2012, p. 31) assevera que,

*[...] o objeto da argumentação passa a ser um novo estado dos sujeitos, produto das atividades de investigação desenvolvidas, incluindo o resultado das leituras, dos experimentos, das entrevistas, dos debates e dos textos elaborados. O espaço público consiste nos espaços de convivência em que predomina a própria sala de aula, sem esta ser exclusiva. A prática argumentativa é o exercício cotidiano no qual os alunos não têm apenas de ouvir, mas, ao contrário, falar, questionar, responder e argumentar.*

A experimentação aqui proposta é entendida como uma ferramenta didática com potencial integrador, do ponto de vista da socialização entre os sujeitos envolvidos e destes com as diferentes áreas do saber acerca do objeto ou fenômeno observado e do contexto investigado. É nessa circunstância que a linguagem, a escrita e a leitura, enquanto recursos culturais, são pressupostos fundamentais.

A linguagem, segundo Maturana e Varela (1995, p. 253), nos constituem humanos sempre com os outros; como afirmam:

*Realizamos a nós mesmos em mútuo acoplamento linguístico, não porque a linguagem nos permite dizer o que somos, mas porque somos na linguagem, num contínuo existir de mundos linguísticos e semânticos que produzimos com os outros. Encontramos a nós mesmos nesse acoplamento, não como a origem de uma referência, nem em referência a uma origem, mas sim em contínua transformação no vir-a-ser do mundo linguístico que construímos com os outros seres humanos.*

Para Bakhtin, o diálogo não só é relevante, como imprescindível, “ser significa comunicar-se dialogicamente. Quando termina o diálogo, tudo termina.” (apud STAM, 1992, p. 72)

Ao considerarmos então, a leitura e a escrita como recursos culturais, entendemos que o pensamento se constitui a partir delas; as mesmas têm implicações cognitivas. Esclarece Galiazzi (2003, p. 99) que:

*Na educação, pela linguagem se acessa e se reconstrói o conhecimento construído no passado. Este processo está muito longe de ser apenas transmissão e recepção. As ideias não existem separadas do processo semiótico pelo qual elas são formuladas e comunicadas. Além disso, uma vez que comunicação é um processo dialógico, os significados feitos pelos falantes e ouvintes, escritores e leitores, com respeito aos enunciados, são fortemente influenciados pelo contexto no qual ocorre o discurso. Conhecer é um processo situado e dialógico.*

É nesse contexto que constituem-se a leitura e a escrita (processos que se ensina e se aprende), habilidades fundamentais para contribuir no efetivo processo de educação em ciências, elucidando o domínio linguístico próprio da área das Ciências da Natureza em

diferentes gêneros textuais que permeiam a sociedade, pelos quais ocorre a comunicação entre as pessoas.

A proposta do livro “Dialogando Ciências entre sabores, odores e aromas: contextualizando alimentos química e biologicamente” pretende uma experimentação voltada para um contexto real, de vivência do aluno, no caso, os alimentos, buscando explorá-los de forma ampla e dialogada entre diferentes áreas do saber, principalmente a Química e a Biologia.

Esta proposta apresenta duas características importantes, mencionadas por Galiazzi e Gonçalves (2004) e amparadas desde os PCN (2002), também pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (2010) e o texto da Base Nacional Comum Curricular (3ª versão): a contextualização e o diálogo entre as áreas do saber.

Lopes (2008), enquanto discute a organização curricular na reforma do Ensino Médio, afirma que “a aprendizagem situada (contextualizada) é associada à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa e em desenvolver o conhecimento espontâneo do abstrato” (2008, p. 143). Salienta, ainda, que “a ideia de contextualização também aparece ligada à valorização do cotidiano: é defendida a relação intrínseca entre os saberes escolares e as questões concretas da vida dos alunos.” (LOPES, 2008, p. 143).

Neste sentido a experimentação contextualizada tem caráter interdisciplinar (SANTOMÉ, 1998; ZUCOLOTTO *et al.*, 2004; THIESEN, 2008; FURLANETTO, 2014), pois uma só área do saber não é suficiente para os entendimentos a cerca de contextos sugeridos em um experimento. Segundo Silva, Machado e Tunes (2010, p. 245),

Esse novo olhar sobre as atividades experimentais proporciona uma visão mais ampla dos fenômenos, revelando a complexidade da vida moderna e possibilitando a diversidade de abordagens. Esses novos contextos podem também promover uma mudança do papel da escola para sociedade.

*O diálogo proposto entre as áreas de Química e Biologia pretende discutir seus respectivos conceitos, por meio de experimentos, buscando a integração dos saberes para um melhor entendimento do contexto estudado.*

Para a proposição de uma experimentação no contexto escolar faz-se necessárias leituras prévias, específicas da atividade e posteriores de relações e aprofundamento dos conceitos envolvidos, bem como a escrita respectiva a cada momento. Ao considerar o gênero discursivo da ciência escolar, optou-se por leituras de gêneros textuais inseridos no cotidiano social e escolar, como: propagandas de alimentos e/ou medicamentos que elucidassem a “vitamina C”, assim como textos didáticos e paradidáticos e/ou de divulgação científica e; definiu-se a escrita por meio de relatório com roteiro pré-definido<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> A elaboração deste relatório teve metodologia específica, adaptada do artigo: Química Geral Experimental: uma nova abordagem didática (JUNIOR *et.al.*, 2004).

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a contribuição do experimento “Encontrando a Vitamina C nos sucos de frutas” para a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio, expressa por meio da escrita do relatório.

## 2. Metodologia

A proposta apresentada neste texto foi realizada por uma turma de 2º ano do Ensino Médio, nas aulas curriculares de Química e Biologia; os estudantes organizaram-se em grupos de até quatro participantes. Inicialmente foram apresentadas as informações referentes ao experimento “Encontrando a Vitamina C nos sucos de frutas” do livro “Dialogando Ciências entre sabores, odores e aromas: contextualizando alimentos química e biologicamente” (LUCA; SANTOS, 2010), após a relação com a problematização feita anteriormente, houve a leitura dos procedimentos e o mesmo foi realizado pelos estudantes.

Os procedimentos propostos para realização do experimento encontram-se a seguir, de acordo com sua proposição na obra já citada.

**Atividade 9** – Hora de testar alguns sucos que saboreamos em nosso dia a dia. É necessário separarmos: um comprimido efervescente de 1g de vitamina C, tintura de iodo a 2% (comercial), sucos de frutas variados (limão, laranja, maracujá, caju, etc.), cinco pipetas de 10 mL, uma fonte de calor, seis copos de vidro, uma colher de chá de farinha de trigo ou amido de milho, um béquer de 500 mL, água filtrada, um conta-gotas e uma garrafa de refrigerante de 1 litro.

Coloque no béquer 200 mL de água filtrada, aquecendo o líquido até uma temperatura próxima de 50 °C. A seguir, coloque uma colher de chá cheia de amido de milho na água aquecida, agitando sempre a mistura até que alcance a temperatura ambiente.

Na garrafa de refrigerante contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolva o comprimido efervescente de vitamina C e complete o volume até um 1 litro.

Coloque 20 mL da mistura (amido de milho mais água) em cada um dos seis copos de vidro, numerando-os de 1 a 6. Ao copo 2 adicione 5 mL da solução de vitamina C; a cada um dos copos 3, 4, 5 e 6 adicione 5 mL de um dos sucos a serem testados.

A seguir, pingue, gota a gota, a solução de iodo no copo 1 e agite constantemente até aparecer a coloração azul. Anote o número de gotas adicionadas.

Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessárias para aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista.

Repita o mesmo procedimento realizado com o copo 2, nos copos 3, 4, 5 e 6.

Em qual dos sucos houve maior consumo de gotas de iodo?

Através do ensaio com a solução do comprimido efervescente é possível *determinar a quantidade de vitamina C nos diferentes sucos de frutas?*

Procure aferir o teor de vitamina C em alguns sucos industrializados, comparando-os com o teor informado no rótulo de suas embalagens.

Procure verificar, ao longo dos dias, a variação de propriedades de alguns sucos, em termos de manutenção de vitamina C, quando guardados em geladeira e em ambiente natural e fresco. (LUCA; SANTOS, 2010, p. 110)

Durante a realização do experimento foram feitas observações e a intervenção, das professoras, deu-se por meio de questionamentos que pudessem provocar reflexões e entendimentos. Os estudantes foram questionados quanto às hipóteses sobre quais sucos teriam maior quantidade de vitamina C. Enquanto foram sendo adicionadas as gotas de iodo nos sucos, os estudantes conseguiam perceber a coloração roxa que aos poucos desaparecia, e então foi possível explicar a propriedade antioxidante da vitamina C, que promove a redução de iodo a iodeto. A explicação provocava outros questionamentos como: por que alimentos frescos continham mais vitamina C, se a quantidade de vitamina C diminuía com o passar do tempo depois do preparo do alimento?, entre outros, os quais emergiam redirecionamentos para o experimento, assim como desdobraram outros experimentos complementares.

Ao término do mesmo, os estudantes expressaram a reconstrução de seu conhecimento por meio de respostas a alguns questionamentos referentes ao entendimento e as possíveis explicações para o fato observado, confrontando com os conhecimentos prévios, leituras do cotidiano social e discussão dos textos apresentados numa seção que traz excertos de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica na obra de referência. Os temas relacionados orbitaram sobre: a reação química observada, a importância da ingestão da vitamina C evitando o escorbuto, doença devastadora causada por uma deficiência da molécula do ácido ascórbico e a quantidade de vitamina C que deve ser ingerida por dia.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados aqui apresentados dizem respeito às considerações finais apresentadas nos relatórios que os estudantes elaboraram. No total foram analisados 10 relatórios elaborados pelos 29 estudantes que compunham a turma em questão, já que estes estavam organizados em 10 grupos.

Analisando os textos escritos por evidências (THOMAS; PRING, 2007) e por Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), percebe-se que a explicação elaborada para o experimento realizado, exige a discussão com o professor, a condução do experimento é importante, pois a mediação acontece “no movimento”, provocado pelos questionamentos e participação oral, durante a interação professor- estudantes.

Outro aspecto a considerar é que mesmo que já tenha sido estudada a composição dos seres vivos em Biologia e as propriedades físicas das substâncias em Química, ainda são conceitos insuficientes para a elaboração da explicação. A capacidade de relacionar esses conceitos das duas disciplinas evidencia dificuldade de entendimento, requer intervenções dos professores das áreas, por meio do diálogo, da interação, mostrando que a mesma vitamina C estudada em Biologia é a da Química.

O que se mostra intrigante é que a maioria dos estudantes consegue perceber a importância da Biologia e da Química para o entendimento do conceito de vitamina C, bem como para o seu papel na fisiologia humana, porém consideram a falsa ideia de suficiência de saber, não se sentindo instigados a saberem mais. Isto indica que o diálogo qualificado e contextualizado entre os saberes é necessário e imprescindível.

Os aspectos apontados anteriormente evidenciam-se nos relatos a seguir:

“A vitamina C é um poderoso antioxidante porque impede a oxidação, isto é, a perda de elétrons. Funciona como agente preservativo em alimentos, evitando a ação do tempo neles e aumentando a sua data de validade. Além disso, podemos perceber também que sucos frescos preparados com ingredientes naturais contêm uma quantidade de vitamina C maior, fato que comprovamos com a quantidade de iodo necessária para obter a coloração roxa.” (Estudante R1)

Este relato apresenta termos/conceitos químicos importantes na abordagem das reações químicas, explicitadas na escrita do relatório, como: antioxidante, oxidação, perda de elétrons. Também consegue-se perceber que os estudantes entenderam a proposta do experimento e contextualizaram o tema.

“Muitos são os alimentos que contêm vitamina C e ela pode estar distribuída em quantidades diferentes em cada um dos alimentos que a contém. Alimentos como o mamão, o brócolis, a tangerina e a laranja possuem uma quantidade muito maior de vitamina C do que alimentos como a manga, o espinafre e o limão, constituindo propriedades próprias de cada um.” (Estudante R2)

É possível constatar um entendimento de que as quantidades de vitamina C nos alimentos constituem-se propriedades de cada um, permitindo uma classificação qualificada dos mesmos.

“Podemos perceber que alguns dos alimentos que achávamos ter muita vitamina C, não tinham, e outros que nem esperávamos que tivessem, tinham. Um teste bem interessante, onde podemos cuidar com o que comemos, já que não sintetizamos vitamina C, precisamos desses alimentos para manter um corpo saudável”. (Estudante R3)

Aqui percebe-se que os estudantes incorporam em seu texto as leituras e as discussões proporcionadas nas aulas de Biologia, quanto à importância da ingestão da vitamina C, considerando que não a sintetizamos e, a responsabilidade em qualificar os alimentos selecionados para o consumo. Há uma relação conceitual entre o composto químico orgânico constituinte da matéria viva e seu papel na fisiologia humana, evidenciando o diálogo entre as áreas.

Aspectos dos gêneros textuais do cotidiano social, não foram explicitados na escrita do relatório, as informações conceituais transcritas estavam presentes nos textos didáticos e/ou dos trechos extraídos dos livros paradidáticos e/ou de divulgação científica, elucidando a ausência relacional dos conceitos do âmbito escolar com o cotidiano social.



## 4. Considerações Finais

A realização da experimentação interdisciplinar e contextualizada no Ensino Médio extrapolou seu aspecto motivador e envolvente para os estudantes, uma vez que todos participaram ativa e comprometidamente no desenvolvimento do experimento proposto.

É importante que haja a reflexão mais cuidadosa no sentido de que mesmo que a experimentação seja intrinsecamente motivadora isso não é indício de promoção incondicional da aprendizagem, tendo em vista que a observação dos aspectos macroscópicos não é suficiente para o entendimento do conceito de vitamina C e sua fisiologia, sendo imprescindível a discussão dos aspectos microscópicos mediados pelo professor, contribuindo para a relação teoria-experimento.

O contexto dos alimentos permitiu situações de alta vivência, de valorização do cotidiano de todos os envolvidos de forma a provocar reflexões no sentido de qualificar as escolhas, de tornar-se sujeito ativo na definição de sua alimentação, considerando suas inúmeras interfaces: social, econômica, política, química e biológica.

A situação provocada através do experimento realizado e a sua explicação evidenciou que o contexto em si é importante, mas a forma como os estudantes utilizam os conhecimentos adquiridos nas aulas de Química e Biologia são pouco explorados na elaboração dos entendimentos. Os estudantes têm dificuldade em relacionar o cotidiano com as teorias apresentadas nas disciplinas envolvidas.

A leitura e a escrita mostraram-se habilidades fundamentais tanto para a realização do experimento quanto para a elucidação dos entendimentos dos estudantes, por meio da elaboração do relatório. É imprescindível o compromisso dos professores para com o processo de escolarização da leitura e da escrita, contemplando em seus planejamentos a proposição qualificada de tais habilidades com características específicas para a área das ciências da natureza.

As elaborações escritas pelos estudantes envolvidos, servirão de pressupostos e indícios para a mediação das professoras, tornando possível um planejamento que considere os conhecimentos prévios, a valorização da pergunta pelos alunos e conseqüentemente, as abordagens adequadas aos grupos em questão para a efetiva construção do conceito de vitamina C e sua fisiologia.

O professor-pesquisador, em especial das áreas de Química e Biologia, tem na experimentação interdisciplinar e contextualizada uma das ferramentas didáticas, mais rica e complexa, na busca da efetivação de um ensino mais investigativo e problematizador que vislumbre de fato contribuir para a aprendizagem significativa.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média E Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.



BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CAAMAÑO, A. **Los trabajos prácticos em ciencias experimentales**. Revista Aula de Innovación Educativa. n. 9, p. 61-68, 1992. Disponível em: <<http://www.grao.com/revistas/aula/009-el-trabajo-en-grupo--el-reflejo-de-la-practica-en-la-elaboracion-de-los-proyectos/los-trabajos-practicos-en-ciencias-experimentales>>. Acesso em: 03 jan. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica. Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 de julho de 2010, Seção 1, p. 824.

FURLANETTO, E. C. Interdisciplinaridade: uma epistemologia de fronteiras. In: ROSITO–BERKENBROCK, M. M. (Org). **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: políticas e práticas de formação de professores**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p. 249 – 263, 2001.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. *Química Nova na Escola*, n.10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P. e GALIAZZI, M.C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.) **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: UNIJUÍ, p. 237 – 252, 2004.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio**. *Enseñanza de Las Ciencias*, 12 (3), p.299-313, 1994.

JUNIOR, G. E. L.; SOUSA, S. A. A.; MOITA, G. C.; NETO, J. M. M. **Química Geral Experimental: Uma Nova Abordagem Didática**. *Revista Química Nova*, Vol. 27, No. 1, 164-168, 2004.

LOPES, A. C. **Políticas de Integração Curricular**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

LUCA, A. G.; SANTOS, S. A. **Dialogando Ciências entre sabores, odores e aromas: contextualizando os alimentos química e biologicamente**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

MATURANA, R. H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento**. Campinas: Psy II, 1995.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. Ed. rev. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2011.

RAMOS, M. G. Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

STAM, R. **Bakhtin**: da teoria literária à cultura de massa. São Paulo: Ática, 1992.

THIESEN, J. da S. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, v. 13 n. 39, p.545-598.set./dez. 2008.

THOMAS, G.; PRING, R. **Educação baseada em evidências**: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2007.

ZUCOLOTTO, A. M. *et al.* **Do nome das coisas à disciplina dos termos: O que sabemos?** Integração, a.10, n. 39, p. 321 – 332, 2004.