



VI ENCONTRO REGIONAL SUL
DE ENSINO DE BIOLOGIA
(EREBIO-SUL)
XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**PROBLEMATIZAÇÃO DE UMA PRÁTICA EXPERIMENTAL NO ENSINO DE
CIÊNCIAS**

Raquel Weyh Dattein (Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura/
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)

Rosângela Ines Matos Uhmman (Professora do Curso de Ciências Biológicas-
Licenciatura/UFFS)

Resumo: Este texto tem por objetivo problematizar reflexivamente uma experiência feita sobre a separação dos componentes do leite e produção da “cola caseira” a base de caseína. O experimento foi apresentado por (i) duas professoras formadoras da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Cerro Largo-RS, durante um curso de formação continuada, que após foi demonstrado por (ii) uma licenciada na disciplina de “Laboratório de Ensino em Ciências”, do curso de Ciências Biológicas-Licenciatura da UFFS e (iii) no contexto de uma aula de Ciências na Educação Básica. Trabalho este que culminou nos primeiros ensaios da ação docente com a prática experimental em espaço/tempo escolar Básico e Universitário conforme anotações feitas em Diário de Bordo. As práticas dos três contextos convergiram para o planejamento (teórico-prático) de ações mediadoras, do Educar pela Pesquisa e da produção do conhecimento (relatórios, sistematizações), ao problematizar o saber cotidiano, escolar e científico de forma crítica para/na formação inicial e continuada.

Palavras-chave: Formação Docente. Experimentação. Ensino de Ciências.

Introdução

O presente texto reflexivo procurou analisar algumas das atividades experimentais sobre a separação dos componentes do leite realizada pelas professoras formadoras, participantes de um Grupo de Estudos e Pesquisas do Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM, da UFFS, bem como a mesma atividade experimental apresentada em uma aula de formação inicial e da Educação Básica por uma licencianda. Uma vez que, precisamos,



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



como atuais e futuros docentes, aprender para ensinar e como ensinar e aprender com os alunos através de uma reflexão docente permanente tanto na formação inicial quanto na continuada.

Nos encontros mensais do GEPECIEM aproveitamos o espaço/tempo para entendermos as inúmeras experiências relatadas e apresentadas durante a formação docente. Uma delas foi à separação dos componentes do leite; e com a caseína, a produção de “cola caseira”, experimento este realizado no Laboratório de Química da UFFS, com a adesão de professores de Ciências da rede municipal e estadual, alunos bolsistas ou não, do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, tendo em vista a problematização e discussão dos conceitos em questão.

Em outro momento, na aula do componente curricular: “Laboratório de Ensino em Ciências”, do 5º semestre (1º/sem/2012), com o auxílio de uma das professoras formadoras, titular do componente citado, realizamos o mesmo experimento, com o intuito de oportunizar aos colegas que não puderam participar do GEPECIEM, no acesso à discussão crítica que o experimento proporcionou, realizando, cada um seu relatório semiestruturado.

A investigação acerca do uso da experimentação na formação docente também perpassou o contexto de uma turma da 8ª série da Educação Básica, o qual teve por objetivo trazer elementos para pensar, criar, argumentar, discutir, analisar, refletir, questionar, pesquisar e sistematizar com base no Educar pela Pesquisa ao instigar os estudantes/licenciandos a entender conceitos de Ciências, com vistas a apreender/compreender as reações e outros processos que são produzidos natural ou industrialmente, referente às experimentações e, como exemplo, neste texto será abordado à separação dos componentes do leite. No decorrer deste trabalho, analisaremos reflexivamente alguns excertos registrados no Diário de Bordo da licencianda autora desse texto, conforme os três contextos supracitados de forma contextualizada.

Metodologia

Na sequência trazemos parte dos procedimentos realizados na experimentação para melhor entender o trabalho realizado, bem como o contexto que se deu as observações.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Quadro 01

| | |
|----------------------------------|---|
| Título da Prática | Separação dos componentes do leite para produção de cola. |
| Objetivo da Prática | Identificar a presença de diferentes substâncias constituintes do leite. |
| Procedimento Experimental | <ol style="list-style-type: none"> 1- Aquecer 200 ml de leite desnatado até 30°C em um béquer, em seguida acrescentar 10 ml de limão ou vinagre, mexer a solução, depois coar em um béquer com um pano, dessa forma, a caseína fica no pano e o soro no béquer. 2- Aquecer o soro do leite do béquer a 60°C e observar a desnaturação da albumina e globulina. 3- Pegar a caseína do pano e colocar em um béquer, adicionar 2g de bicarbonato de sódio, observa-se a liberação de bolhas, ou seja, gás carbônico. Acrescentar água, se necessário, até formar uma pasta homogênea, colar um papel para testar. |
| Questionamentos | <p>O que é adicionado ao leite para separar os componentes? Por quê?</p> <p>Qual a composição química do leite de vaca?</p> <p>O leite é ácido ou básico?</p> <p>A desnaturação é um processo reversível?</p> <p>Porque acrescentar bicarbonato de sódio na caseína?</p> <p>O leite é a maior fonte de cálcio?</p> <p>Quais vitaminas estão presentes no leite?</p> <p>Porque o leite é branco?</p> <p>Qual a origem do leite Longa Vida?</p> |

Fonte: DATTEIN, 2012

Pautamos por utilizar a metodologia de uma pesquisa qualitativa para analisar o trabalho experimental realizado, com base em questionamentos, argumentos e avaliação dos resultados. Para tanto, se fundamenta na análise de uma experiência discente vivida no espaço do grupo de formação (GEPECIEM), aulas na Universidade e aulas na Educação Básica, tendo em vista a apresentação de alguns excertos destes três contextos (recortados do Diário de Bordo), sendo sujeito direto a própria licencianda (nomeada como L1), voltada para a formação inicial, que por sua vez, gera experiência a partir de uma reflexão da contextualização prática. Com auxílio do referencial do Educar pela Pesquisa (DEMO, 2005; MORAES, 2002; GALIAZZI, 2003) passamos a apresentar dois eixos interpretativos destacados a saber: (i) fundamentação teórica sobre a importância da experimentação no ensino de Ciências e (ii) uma reflexão conceitual significativa sobre o processo experimental em si.

Fundamentação teórica sobre a importância da experimentação no ensino de Ciências

A abordagem do Educar pela Pesquisa nos instiga a iniciar nossa reflexão com um



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



questionamento, segundo Roque Moraes: “O processo de educação pela pesquisa inicia-se com o questionamento de verdades e conhecimentos já estabelecidos sempre no sentido de sua reconstrução” (MORAES, 2002, p. 132). Para tanto, problematizamos porque consideramos essencial aprendermos na formação inicial e continuada a realizar atividades práticas e refletir sobre as mesmas. Avaliamos que uma hipótese considerável seria de nos preparar com metodologias para serem consideradas na escola, e desde já levantar possíveis questionamentos e argumentações. Para tanto, pretendemos através da escrita promover um diálogo crítico, argumentando ao questionamento supracitado.

Nisso, a questão que se apresenta para a experimentação é romper com as representações e concepções positivistas de professores e estudantes no sentido de que o papel da experimentação não permaneça desvirtuado do ensino de Ciências, mas seja entendido como uma proposta para o desenvolvimento intelectual/cultural, no qual as discussões e questionamentos sejam considerados para o processo de ensinar e aprender melhor em Ciências.

Um ambiente de pesquisa exige também questionar o questionamento reconstrutivo por meio do estabelecimento de um processo lógico, sistemático, analítico, argumentativo, rigoroso. Assim, não é apenas estabelecer um bom clima de diálogo em sala de aula. É fundamental o diálogo crítico, que se constrói pelo exercício sistemático e sempre repetido da escrita, da leitura, para chegar na contra leitura, da argumentação através do diálogo crítico (GALIAZZI, 2003, p. 63).

Sustentamo-nos também no que diz Roque Moraes, para justificar porque é tão importante que os professores tragam uma experiência do dia-a-dia dos alunos para dentro da sala de aula, pois o currículo de Ciências deve ser voltado para a aprendizagem das questões do cotidiano, envolvendo conteúdos e problemas na relação das Ciências com a tecnologia e sociedade (MORAES, 1993), facilitando dessa forma, a compreensão do que ele está estudando. Nisso conseguimos sensibilizar o aluno, pois notam a semelhança do que aprenderam com sua vida.

Conforme Borges, “é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e conhecimento teórico” (2002, p. 298). Essa é uma das estratégias que utilizamos para ensinar Ciências ao discutir teórica e prática o experimento da



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



separação dos componentes do leite na 8ª série da Educação Básica, no qual os alunos relataram o que viram, associando com o que sabiam teoricamente destacada na seguinte expressão: “O leite azedou por causa da presença de acidez que fez com que a caseína se separasse naturalmente” registrada no Diário de Bordo conforme contexto observado (2012, L1).

A expressão supracitada obteve êxito na colocação dos conceitos quando o aluno destacou “acidez” e “caseína”, porém a palavra “naturalmente” talvez tenha ocorrido devido a reação ter ocorrida rapidamente, sendo que “naturalmente” tem sentido se o processo de separação ocorresse devido a acidez (ácido láctico) presente no próprio leite de forma mais lenta. Nessa reflexão sobre o que pensam os alunos/licenciandos de um experimento apresentado/discutido em classe, às vezes pensamos que os colegas não prestam atenção enquanto estamos demonstrando um experimento, contudo, um tempo depois a partir do que nos questionam, percebemos que sim, quando conseguem entender a essência do que queríamos que entendessem/aprendessem. Vale destacar:

No outro dia, a colega me perguntou: “então a caseína também é encontrada na clara de ovo?” Eu disse que sim. Ela continuou: “não sabia que tinha mais que uma proteína no leite!” Eu disse sim, tem a albumina, e para separarmos ela é preciso esquentar o leite novamente e colocar mais limão (2012, L1).

Acreditamos que a introdução de práticas experimentais marcada pela integração permanente da teoria e prática possa formar professores com condições de introduzir nos currículos escolares a experimentação, não como uma prática isolada, mas como um projeto amplo de problematização da prática na escola, em especial no ensino de Ciências, no sentido de que fique na mente curiosa dos estudantes, assim como destacado na citação superior.

Compartilhamos da ideia de Japiassú e Marcondes, que defendem o significado da experimentação por “interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetitividade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade” (1996, p. 96). A partir disso, nos remetemos a outra pergunta: “o que fazer para transformar os entendimentos sobre experimentação entre os professores formadores e os professores da Educação Básica?” (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004, p. 243), que muitas vezes ainda veem,



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



assim como os licenciandos, a experimentação como forma de motivar os alunos para as aulas de Ciências, ou como comprovação de teorias (RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010).

Contudo, os professores formadores do GEPECIEM vêm tentando modificar essa realidade, trazendo a experimentação para discussão em grupo, para ir além dos entendimentos simplificados que alguns ainda possuem devido a sua formação acadêmica. Mas nem todos os licenciandos participam do grupo, no qual consideramos essencial trazer o experimento em questão de forma reflexiva e crítica para a sala de aula na formação inicial, tendo em vista as colocações da licencianda participante do grupo GEPECIEM na citação anterior. Bem como diz no seu Diário de Bordo:

Foi o melhor GEPECIEM que participei! (...) Num segundo momento fomos no Laboratório de Química com as professoras formadoras, para identificar a presença de diferentes substâncias constituintes do leite; como a caseína – para a formação do queijo e fabricação da cola (...) Decidi pegar esse experimento para a aula de Laboratório de Ensino de Ciências, oportunizando aos meus colegas ver também o experimento, me refiro aos que não vão no GEPECIEM (2012, L1).

Também consideramos imprescindíveis citar os relatos dos alunos da escola de Educação Básica sobre o experimento da separação dos componentes do leite, pelo qual podemos notar a riqueza em detalhes quando descrevem registrados no Diário de Bordo:

Lendo os relatórios de alguns alunos, percebi a riqueza de detalhes que trazem sobre o experimento, colocando a ordem de sua realização, uma vez que a maioria escreveu que primeiro foi aquecido o leite e colocado algumas gotas de limão no mesmo, para que a caseína (proteína) se separasse do leite, depois o leite foi filtrado com uma toalha [...] a parte líquida passou já e a sólida ficou na toalha [...] separou-se assim a caseína do soro, e se aquecido mais um pouco é possível separar a albumina. Foi juntada a caseína com bicarbonato de sódio e água. Depois de um tempo a mistura ficou cremosa. A cola foi passada em dois pedaços de jornal. Em síntese foi o que colocaram, além de se admirarem pela eficiência da cola, descrevendo que enquanto a cola estava molhada foi possível desgrudar os papéis, mais tarde, quando secou não conseguimos desgrudar, só rasgando (2012, L1).

Ao analisar um dos relatórios, inferimos que o aluno gostou da aula, associando-a com o seu cotidiano, pois vários afirmaram nos relatórios que a aula prática foi bem divertida e que o cheiro não era muito agradável, que já conheciam o processo de separação das proteínas, pois já tinham visto sua mãe fazer queijo, porém desconheciam a Ciência química envolvida no processo.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



No que refere as aulas experimentais, precisamos auxiliar o aluno na melhor compreensão do conteúdo, provocando-o a refletir sobre o que estamos fazendo, dessa forma “os professores de ciência precisam compenetrar-se de que a informação tem de ser utilizada e metabolizada pelo próprio aluno para que se incorpore ao seu patrimônio cultural” (FROTA-PESSOA; GEVERTZ; SILVA, 1970, p. 58).

Durante a realização do experimento percebemos que os alunos já possuíam algum conhecimento sobre a separação das proteínas, porém ainda muito simplificado, sabiam que era preciso fazer o processo de separação do soro do leite para fazer o queijo, entretanto, aprenderam que tem uma parte chamada proteína e que também serve para fazer cola. Momentos esses que notamos a assimilação do conhecimento científico por parte dos alunos, que nos sentimos felizes por termos alcançado nosso objetivo de aprimorar a significação conceitual.

Uma reflexão conceitual significativa sobre o processo experimental em si

Como participantes do GEPECIEM, fomos desafiados a construir um Diário de Bordo, no qual relatamos nossas experiências na formação inicial. Em vários encontros discutimos o papel da experimentação no ensino de Ciências e registramos nossas dificuldades em associar teoria e prática em sala de aula, além de, descrever nossa felicidade quando alcançamos esse propósito. O grupo GEPECIEM sempre esteve aberto para o diálogo, para que cada participante pudesse expor suas ideias, suas vivências do ambiente escolar e universitário, aprendemos assim, com as experiências dos colegas do grupo.

A experiência no grupo ajudou na realização do experimento junto aos colegas licenciandos no que tange as explicações e indagações feitas, pois eles queriam testar se a cola caseira realmente funcionava, ao se trabalhar com materiais conhecidos que envolvem Biologia, Física e Química, área de Ciências.

Nisso, a interdisciplinaridade foi proposta na disciplina de Laboratório de Ensino em Ciências, uma vez que cada dupla de alunos apresentou aos colegas um experimento de Biologia, Física e Química. Entretanto, não há como explicar algo de Química, a princípio, sem nos reportar a Biologia - vitaminas do leite: A, D, E e K associadas à gordura (lipossolúveis), e a Física - porque o leite é branco? (resulta da dispersão da luz refletida pelos



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



glóbulos de gordura e pelas partículas coloidais de caseína e de fosfato de cálcio, e a cor amarelada provém do pigmento caroteno, que é lipossolúvel), como é o caso do nosso experimento, pois estamos priorizando a área de Ciências, que engloba as três disciplinas. Além disso, “o que foi exposto em aula e o que foi obtido no laboratório precisa se constituir como algo que se complementa” (ROSITO, 2008, p.197), assim como as relações conceituais na área de Ciências para que o aluno faça a sua associação mental do que lhe foi exposto.

Da mesma forma, questionamos qual seria a composição química do leite de vaca, e alguns responderam que o leite é composto por proteínas e água. A partir disso, trouxemos em valores percentuais a sua composição: (32,5 g/kg) proteína: compostos nitrogenados, albumina e globulina (5%), caseína (95%); (876 g/kg): água (88%); (39 g/kg) gordura: ésteres de ácidos graxos: ácido palmítico e oleico; (46 g/kg) lactose: glicídio (glicose + galactose); (6,5 g/kg) substâncias minerais: bicarbonato de cálcio, cloreto de ferro, fosfato de cálcio, cloreto de sódio entre outros; outros (3 a 4 g/kg) (KINALSKI; ZANON, 1997).

Nesse emaranhado da composição do leite se trabalha a reconstrução do conhecimento, pois as perguntas “partem dos conhecimentos que os alunos e professores já trazem de sua vivência anterior e da realidade em que vivem (...) tornando-os mais complexos e conscientes” (MORAES, 2002, p.132). Em seguida vem às respostas com conceitos científicos, avançando no domínio de argumentos para futuras perguntas dos nossos discentes.

Na prática experimental perguntamos o que é adicionado ao leite para separar os componentes e por quê? Alguns alunos responderam vinagre e/ou limão, porém não sabiam por que se usa essas substâncias e não outras. Assim sendo, explicamos que é adicionado vinagre ou limão, porque com isso, a caseína se torna insolúvel, pois o vinagre ou limão produz a precipitação da caseína, que é uma fosfoproteína presente no leite, no qual precisamos dissolvê-la para podermos fazer a cola de caseína ou substância glutinosa.

Destarte quando perguntamos aos alunos se o leite é ácido ou básico? A maioria respondeu “básico”. A partir disso, nos utilizamos das fitas de medição do pH, através das quais foi possível perceber que o pH do leite fica em torno de: 6,8, devido à presença de caseína, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos. O leite fresco é levemente ácido (acidez natural). Nisso notamos que “é essencial levar o estudante a buscar lógica e racionalmente, e também criticamente, os dados empíricos que devem ser de domínio



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



público” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 24), como também é o caso da pergunta: no leite é encontrada a maior fonte de cálcio? Segundo o que ouvimos do senso comum a resposta é sim, porém o leite não tem tanto cálcio como dizem. Outros alimentos como, brócolis e outras folhas verdes tem mais cálcio que o leite.

A partir disso, fizemos outro questionamento: qual a origem do leite Longa Vida? Logo se lembraram da técnica de pasteurização, que é o processo usado em alimentos para destruir microrganismos patogênicos. Consiste no aquecimento do alimento a uma determinada temperatura e por determinado tempo, de forma a eliminar os microrganismos. Posteriormente, tais alimentos são selados hermeticamente. O avanço científico de Pasteur melhorou a qualidade de vida dos humanos permitindo que produtos, como o leite pudessem ser transportados sem sofrerem decomposição.

Além disso, questionamos porque acrescentamos bicarbonato de sódio na caseína, o que não souberam responder, por isso a importância da mediação do professor durante o experimento para explicar que, para que a caseína se tornasse solúvel novamente devemos neutralizar o ácido adicionado bicarbonato de sódio. Após a caseína estar em solução ela se encontra na forma de um sal de cálcio, e a adição do ácido produz uma alteração na estrutura da caseína, fazendo com que o cálcio seja eliminado com o soro, precipitando a caseína. A adição de bicarbonato de sódio leva à formação de um sal sódico (caseinato de sódio) que é o produto que tem a propriedade de uma cola.

Portanto, percebemos com isso que é preciso aperfeiçoar as práticas experimentais tendo em vista a significação dos conceitos que giram em torno do conhecimento cotidiano, do senso comum, mas principalmente do científico, função primordial da educação pelo conhecimento em si. Uma vez que temos que admitir, “É inegável atualmente a forte presença da ciência e da tecnologia no dia a dia dos cidadãos, seja por meio dos seus impactos e das suas consequências na nossa vida cotidiana, seja através dos produtos que consumimos” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p.15), para tanto, necessitamos saber ensinar e aprender os conceitos que giram na área de Ciências.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Considerações finais

Reiteramos que cada vez mais precisamos trazer para a sala de aula nas aulas de Ciências, práticas experimentais articuladas com conceitos, que não envolvam somente uma das disciplinas da área de Ciências, mas que integram a Biologia, Física e Química. Isso possibilita reflexões sobre a prática docente atual e futura na contemporaneidade.

Acreditamos nisso, pelas situações em que nós licenciandos vivenciamos na graduação, pois estamos utilizando o conhecimento científico, sendo-nos exigida a assimilação dos conceitos que podem ser estudados nas três disciplinas citadas, ou seja, uma forma de ver o mundo de vários ângulos, e trazendo a ciência para perto do dia a dia, e não apenas no Laboratório, conforme apresentação e discussão de vários experimentos.

Essa integração também está sendo trabalhada nos encontros do GEPECIEM, visto que os professores da universidade trabalham a cada encontro mensal, os mais variados conceitos científicos de forma ampla e ao mesmo tempo bem específica, que muitas vezes na sala de aula da Educação Básica é somente citado o assunto, pois falta tempo para um aprofundamento das inter-relações do assunto. Nisso, cabe aos licenciandos oportunizar aos demais colegas que não tiveram a disponibilidade para participar do GEPECIEM, a também se apropriar desses estudos que conectam a área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias.

Não somente o experimento tratado nesse texto, mas também todos os outros que realizamos e discutimos nos encontros e aulas na graduação, são acessíveis para a Educação Básica, uma vez que envolvem professores em formação continuada e em formação inicial, no qual ambos precisam aprender novas metodologias para tornar mais agradável à aprendizagem em Ciências para os alunos, tentando sempre partir dos conhecimentos que já possuem desde que a escola tenha responsabilidade pelo conhecimento em si ao se incumbir de discutir e construir o conhecimento científico na área de Ciências.

Portanto, acreditamos que foi fundamental problematizar a experiência supracitada sobre a separação dos componentes do leite e produção de “cola caseira” a base de caseína, conforme análise da descrição do Diário de Bordo a respeito dos três contextos, pois nos desafiamos a refletir a ação docente através da prática experimental realizada no âmbito escolar e universitário. Proporcionando assim, a pesquisa na construção do conhecimento pelos envolvidos da área de Ciências.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Referências

BORGES, Antônio Tarciso. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Cad. Brás. Ens. Fis. v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002. Belo Horizonte – MG, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 7. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

KINALSKI, Alvina Canal; ZANON, Lenir Basso. **O leite como tema organizador de aprendizagens em Química no Ensino Fundamental**. Revista Química Nova na Escola, n° 6, nov. 1997. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbj.org.br/online/qnesc06/relatos.pdf>> Acesso em: 3 de maio de 2012.

FROTA-PESSOA, Oswaldo; GEVERTZ, Rachel; SILVA, Ayrton G. da. **Como ensinar Ciências**. São Paulo: Ed. USP, 1970.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES; Roque; MANCUSO, Ronaldo. (Orgs.) **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

JAPIASSÚ, Hilton Ferreira; MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de filosofia**. Jorge Zahar. Rio de Janeiro: 1996

KINALSKI, Alvina Canal; ZANON, Lenir Basso. **Qualidade do Leite e Cola de Caseína**. Revista Química Nova na Escola, n° 6, nov. 1997. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbj.org.br/online/qnesc06/exper2.pdf>> Acesso em: 3 de maio de 2012.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007, p. 15 a 26.

MORAES, Roque. Educar pela Pesquisa: Exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rozário. **Pesquisa em sala de aula: Tendências para educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, Roque. **Experimentação no ensino de Ciências**. Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino – Ciências 1° Grau. Governo do Estado do Rio Grande do Sul – SE, 1993.

RAMOS, Luciana da Silva; ANTUNES, Fabiano; SILVA, Lenice H. de Arruda. **Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências**. Revista da SBEnBio – Número 03. Outubro de 2010.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



ROSITO, Berenice Alvares. **O ensino de ciências e a experimentação.** In: MORAES, Roque (Orgs.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3. ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.