National Award

Investigação na sala de aula: Uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências/ Bioquímica por meio da perícia criminal

Investigation in the classroom: A contextualized proposal for the teaching of Science / Biochemistry through criminal investigation

Mytse Andréa Sales de Melo Andrade¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ / Prefeitura Municipal de Queimados/RJ

*e-mail: mytseandrea@yahoo.com.br

Abstract:

The teaching of Science/Biochemistry not always enables a significant learning to the students. In this scenario, contextualization of Science teaching is a fundamental strategy. Based on this, this study aimed at proposing an alternative and contextualized approach for teaching Science/Biochemistry by using a “generative theme”, the criminal investigation, in order to clarify the applicability of Sciences, besides evaluating whether this teaching strategy is realistic and productive. The method used were the application of questionnaires for 69 students of the 8th grade, from two schools, located in two different municipalities of Baixada Fluminense (Queimados and Belford Roxo), RJ. The results obtained showed that after the proposition application, there was a significant increase in the percentage of right answers of both students questionnaires. The practical classes were shown to be important tools to be used.

Keywords: Science teaching; significant learning; criminal investigation; contextualization; experiments.

Resumo

O ensino de Ciências/Bioquímica em sala de aula nem sempre proporciona uma aprendizagem significativa aos estudantes. Nesse cenário, a contextualização do ensino de ciências é uma estratégia fundamental. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo propor uma abordagem alternativa e contextualizada para o ensino de Ciências/Bioquímica, por meio de um tema gerador, a investigação criminal, a fim de mostrar a aplicabilidade das ciências e analisar se essa estratégia de ensino é viável e produtiva. O método utilizado foi a aplicação de questionários para 69 estudantes do 8º ano de duas escolas situadas em dois municípios da Baixada Fluminense (Queimados e Belford Roxo), RJ. Os resultados obtidos demonstram que, após a aplicação da proposta, houve um aumento significativo da porcentagem de acertos nas respostas dos questionários pelos estudantes. O uso das experimentações, “perícias” mostrou-se uma importante ferramenta a ser utilizada.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; aprendizagem significativa; investigação criminal; contextualização; experimentações.

Ficha da atividade

Título	Investigação na sala de aula: Uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências/ Bioquímica por meio da perícia criminal.
Categoria:	Estudantes do ensino fundamental (anos finais) e ensino médio
Tipo de atividade	Ciências, bioquímica, biologia molecular.
Público-alvo:	Propor uma abordagem contextualizada para o ensino de ciências/bioquímica por meio da perícia criminal como alternativa à tradicional (anacrônica) no ensino Fundamental e Médio. Despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, possibilitando a aprendizagem por investigação; Relacionar conhecimento científico com alguns fenômenos do cotidiano; Desenvolver aulas práticas de bioquímica e experimentais de baixo custo.
Conteúdos abordados	Uma temática contextualizada aliada a experimentação proporciona o estímulo à curiosidade, à pesquisa, à criatividade, promovendo uma aprendizagem significativa.
Objetivos educacionais	Carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, ácidos nucleicos.
Duração estimada	2h/aula cada protocolo.
Materiais utilizados	Copinhos descartáveis, amido, leite, extrato de carne, sucos de frutas, iodo, luvas, papel filtro, morangos, álcool, sal.

1 Introdução

Em toda a história da escolarização, nunca se exigiu tanto da escola e dos professores quanto nos últimos anos. Essa pressão é decorrente, em primeiro lugar, do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e, em segundo lugar, das rápidas transformações do processo de trabalho e de produção da cultura. A educação e o trabalho docente passaram então a ser considerados peças-chave na formação do novo profissional do mundo informatizado e globalizado” [1].

Estamos diante de uma geração conhecida como “geração Z”, para a qual a escola tradicional, ou melhor, segundo o grande filósofo e educador Cortella, anacrônica, fora do tempo dela, não motiva a todos. Nesse sentido, a escola tradicional procura a excelência, ao passo que a escola anacrônica tem o olhar voltado ao passado, já está ultrapassada. As informações recebidas fora da escola estão se tornando mais atraentes que as ensinadas nas instituições formais. Temos alunos do século XXI, professores do século XX e metodologia do século XIX [2]. Considera-se que essa problemática possa ser reflexo da forma tradicional (arcaica) de ensino na escola, em que a memorização é constantemente exigida e há reprodução de conceitos em detrimento da construção coletiva ou individualizada destes, acabando por desestimular os alunos [3]. Os conteúdos ensinados parecem não possuir conexão com a realidade, tornando a ciência algo sem utilidade, em que os alunos não são capazes de usá-la para solucionar problemas do “mundo real” [4]. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Ciências tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não parecem ser passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental e médio[5].

Então, como tornar a escola de hoje mais atraente? O que ensinar? Como ensinar? Há algum tempo, foi dito em uma rede social que “nosso maior desafio hoje é ensinar para quem não quer aprender”. Mas será que não querem mesmo? Eles aprendem e querem aprender tantas coisas... Conseguem mexer nos aparelhos celulares mais modernos, nos *games* mais complexos, me parecem exímios aprendizes. Qual a diferença? A tecnologia traz significados para a vida deles. Então, acredita-se que o maior desafio hoje é trazer significado, proporcionar um ambiente de **aprendizagem significativa**. O fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem

significativa, é aquilo que o aluno já sabe. A aprendizagem significativa ocorre quando a informação conquistada se relaciona de forma pertinente a algo que já se conhece, tendendo a ser retida. Assim, há a ressignificação do conhecimento. O professor precisa diminuir a distância entre o conteúdo e as experiências do aluno, a partir de seu cotidiano, de forma a contextualizar o ensino de ciências. Contextualizar é diminuir a distância entre o conteúdo e as experiências do aluno a partir de seu cotidiano, tornando esse conhecimento significativo. No ensino de Ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para demonstrar os conteúdos trabalhados e para resolução de problemas reais, que permite um ensino contextualizado.

Sebastiany e cols. acreditam que usar a investigação criminal, de rara abordagem na escola, contribui para a contextualização, ampliando a diversidade de atividades de ensino[6]. Esse tema pode proporcionar o estímulo à curiosidade, à pesquisa, à criatividade, promovendo uma aprendizagem significativa. É um tema presente no cotidiano dos alunos, tanto nas obras de ficção quanto nos noticiários.

A bioquímica foi abordada em diversos protocolos. Nas pesquisas sobre material didático produzido para o ensino de Bioquímica para a Educação Básica, foi evidenciada a baixa produção para esta etapa escolar[7].

Dentro desse cenário, este trabalho foi desenvolvido, a partir de uma pesquisa de dissertação do Mestrado Profissional em Educação Científica para Professores de Biologia/UFRJ, tendo como objetivo propor uma abordagem alternativa, facilitadora e contextualizada para o ensino de ciências (bioquímica), por meio de um tema gerador, a investigação criminal.

1.1 A contextualização do ensino de ciências

Contextualizar no dicionário Aurélio significa 1. *Inserir ou integrar num contexto.* 2. *Estabelecer ou apresentar o contexto de.* 3. *Interpretar ou analisar tendo em conta o contexto em que está inserido.* Etimologicamente, contextualizar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado[8]. O objetivo fundamental do ensino contextualizado é possibilitar a transferência de conhecimento dos alunos a novas situações. De maneira geral, contextualizar é diminuir a distância entre o conteúdo e as experiências do aluno a partir de seu cotidiano, tornando esse conhecimento significativo..

A contextualização fornece ingredientes ao ensino, que motivam o aluno, aumentam seu interesse, melhoram sua aprendizagem e aumentam sua autoconfiança[9]. Para Freire, não se pode tratar o conhecimento como algo estático e alheio ao que o

aluno vive. O aluno precisa ver ligação com a vida. Se o conteúdo trabalhado tiver relação com a vida do educando, o êxito será maior[10]. Entende-se, então, a importância da contextualização no ensino de ciências. Está relacionada a uma aprendizagem significativa, no sentido de uma superação da distância entre os conteúdos a ensinar e as experiências do aluno. Outro documento oficial, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a LDB 9.394/96, explica como isso deve ser feito, “os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente”. Ou seja, o ensino deve levar em conta o cotidiano e a realidade de cada região, as experiências vividas pelos alunos, ensinar levando em conta o contexto dos estudantes. De maneira geral, todos esses documentos consideram o mundo vivencial do aluno como uma das estratégias para a ação didático-pedagógica.

Contextualizar é uma estratégia fundamental para a construção de significações. Não há nada no mundo físico, social ou psíquico que, em princípio, não possa ser relacionado aos conteúdos curriculares da educação, porque o próprio currículo é um recorte representativo da herança cultural, científica e espiritual de uma nação, de um grupo, de uma comunidade. É quase inesgotável a quantidade de contextos que podem ser utilizados para ajudar os alunos a atribuir significado ao conhecimento[11].

Em síntese, contextualizar o ensino é fazer a ponte entre o conteúdo ensinado e o conhecimento trazido pelo aluno, tornando assim o conteúdo mais interessante na medida em que este se encontra dentro de sua realidade e possibilitar a ressignificação do conhecimento prévio.

1.2 A contextualização a partir da experimentação

No ensino de Ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para demonstrar os conteúdos trabalhados e para resolução de problemas reais, que permite um ensino contextualizado. A investigação estimula o aluno a levantar hipóteses, questionamentos e discutir os fenômenos apresentados durante a aula e permite o trabalho cooperativo[12]. Os professores de ciências reconhecem que a experimentação tem um papel importante de despertar o interesse e aumentar a capacidade de aprendizado dos alunos [13]. Nessa perspectiva, percebemos a experimentação, dentro de um ciclo investigativo, como uma ferramenta eficiente, base desta proposta, para a construção do conhecimento, estabelecendo uma dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

1.3 A contextualização a partir de temas geradores

Os temas geradores são propostas metodológicas para uma aprendizagem contextualizada e significativa. Eles são extraídos da problematização da prática de vida dos educandos, estabelecendo relações entre os conteúdos e a realidade do aluno[14].

Os fundamentos metodológicos da concepção educacional de Paulo Freire se apoiam nos temas geradores. Ele acreditava que a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica sempre a continuidade da leitura daquele[15]. A partir do tema gerador, o aluno pode ir para além do seu limite de conhecimento/consciência da própria realidade, podendo assim melhor compreendê-la a fim de poder nela intervir criticamente. Portanto, utilizar temas geradores permite a contextualização do ensino, conferindo, a partir da aplicabilidade dos conteúdos, relevância e sentido. Além disso, é possível um enfoque interdisciplinar e os conteúdos podem ser tratados à luz das diversas áreas de conhecimento. Neste sentido, utilizou-se no presente estudo a investigação criminal como tema gerador para contextualizar o ensino de Ciências no 8º ano do ensino fundamental.

1.3.1 A investigação criminal como tema gerador

É um tema presente no cotidiano dos alunos, tanto nas obras de ficção quanto nos noticiários. Diversos autores já apontaram a importância da contextualização no ensino de ciências por intermédio de filmes e de matérias jornalísticas[16] e crimes de repercussão ou acidentes trágicos acabam por proporcionar temas instigantes, que despertam o interesse dos alunos[17].

Recentemente, houve um grande aumento do número de séries televisivas que utilizam princípios científicos, como as vinculadas à área criminal, proporcionando, dessa forma, o crescente interesse por essa temática. As ciências forenses nunca foram tão populares; elas estavam na lista dos 20 programas mais assistidos em outubro de 2005, como *CSI: Crime Scene Investigation* [18]. É percebido o aguçamento da curiosidade dos alunos com os assuntos midiáticos, favorecendo o interesse em aprender. O ser humano é naturalmente curioso, investigativo e observador.

Sem a curiosidade que nos torna seres em permanente disponibilidade à indagação, seres da pergunta - bem feita ou mal fundada, não importa - não haveria a atividade gnosiológica, expressão concreta de nossa possibilidade de conhecer [19].

Nesse contexto, o tema investigação criminal move curiosidade e instiga a descobrir o que ainda não conhece, o que ajuda a consolidar conhecimentos pela interação com os conceitos apresentados em sala de aula, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Investigação na sala de aula: Uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências no 8º ano por meio da perícia criminal propõe atividades experimentais na tentativa de solução de crimes fictícios, porém, alguns baseados em histórias reais, que foram destaque na mídia. Os alunos procuram evidências, coletam, analisam e avaliam provas, realizam os experimentos que buscam desenvolver o comportamento investigativo e finalizam com a elaboração de um laudo, que relata as suas conclusões para desvendar o “caso”. Segundo Freire, “para compreender a teoria é preciso experienciá-la”[20]. No entanto, é sabida a existência de vários fatores limitantes para a proposição de aulas experimentais, como ausência de laboratório e turmas lotadas, que são obstáculos até para as poucas escolas que possuem laboratórios. Mesmo quando há laboratório, geralmente, este apresenta estrutura inadequada para acomodar tantos alunos, formação acadêmica deficiente do professor, tempo curricular insuficiente e falta de disponibilidade de material, entre outros problemas. Por isso, nesta proposta, os experimentos, chamados de “perícias”, foram realizados num laboratório improvisado dentro de sala de aula, visto a ausência desse espaço na maioria das escolas públicas, e com material de baixo custo, improvisado. As escolas onde a proposta foi aplicada não possuíam laboratório de ciências. Não se pode limitar a realização das experimentações ao espaço do laboratório e ao uso de materiais convencionais, por isso a necessidade e relevância da adaptação que a presente proposta defende. É necessário o desenvolvimento de recursos didáticos adaptados à realidade dos alunos, ou seja, montar um laboratório na sala de aula, de preferência com materiais improvisados, de modo que atenda às necessidades do aluno e do professor durante as práticas[21].

A experimentação dentro da temática investigativa trouxe motivação, também, em aprender assuntos considerados tão complexos, como a **Bioquímica**. A Bioquímica trata de conteúdos abstratos como fenômenos micro e macromoleculares, conceitos não palpáveis. Os adolescentes ainda estão desenvolvendo o pensamento abstrato, sendo este plenamente conquistado apenas em sua fase final da adolescência e na juventude[22]. Por isso, a dificuldade com alguns conteúdos e a consequente necessidade de elaboração de materiais e métodos que ultrapassem essa barreira natural.

A partir desse contexto foi desenhado um fazer pedagógico dentro dessa temática que tanto atraía a pesquisadora e aos alunos. Foi a oportunidade de ministrar aulas que podiam proporcionar uma aprendizagem efetiva a partir da contextualização e experimentação. Então, no ano de 2014, ao começar um trabalho com turmas do 8º ano, em que, por questão curricular, os alunos tomam conhecimento de Bioquímica, resolveu-se aplicar essas aulas práticas temáticas. E, mais uma vez apresentando boa receptividade por parte dos alunos, diversos protocolos investigativos foram elaborados. Foram chamados de “perícias” dentro do conteúdo curricular dessa turma, nascendo assim, esta pesquisa de mestrado, uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências no 8º ano por meio da perícia criminal.

2 Procedimentos

O estudo foi realizado com a aplicação da proposta (perícias) a duas turmas de 8º ano (turmas A e C) e comparação com uma outra turma, na qual a proposta não foi aplicada, ou seja, a turma controle (turma B).

2.1 As perícias

As aulas práticas, chamadas de “perícias”(apêndice A) na proposta, contêm um “relato de caso”, que retoma aspectos importantes do conteúdo visto e apresenta o suposto “crime”, com algumas pistas e informações importantes, material requerido e orientações de procedimento. Ao término do experimento, o estudante, em grupo, apresenta o “laudo pericial”, confirmando ou refutando o “crime”. Espera-se que os estudantes cheguem a esse “laudo” a partir das correlações feitas com o conteúdo visto anteriormente em sala, questionando, reconstruindo conceitos.

As perícias foram livremente elaboradas ou/e inspiradas em fatos reais que podem ser correlacionadas com o conteúdo curricular de ciências do 8º ano. Na perícia da suposta fraude no leite, por exemplo, utilizou-se o caso real de adulteração no leite no Rio Grande do Sul e a operação do Ministério Público local, chamada de “Leite Compensado”. Nesse caso, como o amido foi usado como reconstituente de densidade (uma vez que o leite tenha sido fraudulentamente diluído), os alunos puderam, a partir dos conteúdos apresentados em aula sobre carboidratos e a formação do complexo iodo-amido, confirmar o crime. Para isso, realizaram a experiência de identificação de amido nas amostras de leite (amostras suspeitas e controle).

2.2 Aplicação da proposta nas turmas de 8º ano

O estudo foi realizado durante o primeiro semestre do ano de 2016 com três turmas de 8º ano, do período matutino de escolas da rede pública de ensino. Duas turmas da Escola Municipal Prof. Joaquim de Freitas, em Queimados (A e C), e uma da rede estadual, a Escola Vital Brasil, no município de Belford Roxo (B). As duas escolas encontram-se em um contexto socioeconômico e educacional bem parecido, conforme observado na tabela 1, abaixo:

Tabela 1: Indicadores socioeconômicos e educacionais dos municípios de Queimados /RJ e Belford Roxo/RJ. IDEB Nacional (2013) 4.2/ IDEB Estadual (2013) 4.0. IDHM vai de 0 a 1. O município de São Caetano do Sul ocupa a primeira posição do ranking, com IDHM: 0,862 (indicador educação: 0,811).

MUNICÍPIO	Ideb 2013	IDHM 2013/ Posição ranking	INDICADOR DE EDUCAÇÃO DO IDHM
QUEIMADOS (turmas 801 e 802)	3.8	0,680 (2439º)	0,589
BELFORD ROXO (turma 804)	4.2	0,684 (2332º)	0,598

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep: <http://www.ideb.inep.gov.br>) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD: <http://www.pnud.org.br>).

Na turma A, a proposta foi aplicada em sua totalidade. Na turma C, as aulas mesclaram a didática tradicional e a aplicação da proposta. Na turma B não houve aplicação da proposta. A faixa etária dos alunos era de 12 a 16 anos.

Em um primeiro momento, foram realizadas aulas expositivas do conteúdo programático curricular, com aplicação de exercícios nas três turmas. Como no 1º bimestre os conteúdos trabalhados eram os nutrientes, as aulas avaliadas tiveram como tema: amido e vitamina C. A composição, funções no organismo e fontes de alimentos foram explanados nessas aulas e requeridos na aplicação dos exercícios, com duração de dois tempos de aulas, de 50 minutos cada.

Na aula seguinte, como instrumento de coleta de dados, aplicou-se nas turmas um questionário, contendo cinco perguntas abertas e fechadas, que buscavam saber o que os estudantes assimilaram do conteúdo da aula expositiva e dos exercícios aplicados. Os estudantes tiveram o sigilo da identidade resguardado. Após o preenchimento das respostas ao questionário, realizaram-se as aulas práticas, que consistiram em duas “perícias” da proposta com a turma A, conforme descrição abaixo. Com a turma C, foram aplicados mais exercícios com discussões “tradicionais” sobre o conteúdo e apenas a “perícia 2”. Na turma B não houve aplicação das perícias, apenas exercícios.

Durante a realização das “perícias”, a própria sala de aula era transformada em laboratório. Os alunos se organizaram em grupos e cada grupo se reuniu em torno de

quatro carteiras, usadas como bancada, como mostrado na figura 1. Para essas atividades, foram usados dois tempos de aulas (50 min cada).

A transformação da sala de aula é bem atrativa para os alunos. Um pós- teste foi aplicado após a aplicação das perícias.

Figura1. Sala de aula transformada em laboratório

Na primeira “perícia”, foi apresentado o caso de uma suposta fraude no leite (Apêndice A), utilizando como reconstituente de densidade o amido. Essa perícia foi inspirada no caso real de adulteração no leite no Rio Grande do Sul e a operação do Ministério Público local, chamada de “Leite Compensado”.

Nessa perícia 1, utilizou-se amostras de leite, amido de milho e tintura de iodo 2%. Conhecimentos sobre a estrutura, composição do amido e suas fontes alimentares foram requisitados nesse experimento.

3 Resultados e discussão

Este estudo foi realizado com 69 estudantes do ano 8º ano do ensino fundamental, sendo 28 estudantes na turma A, 21 na turma B e 20 estudantes na turma C, todos na faixa etária dos 12 aos 16 anos.

A turma A realizou duas “perícias” antes de responder o pós-teste, enquanto a turma C apenas uma. Na turma B, não houve perícias, apenas exercícios de fixação do conteúdo foram respondidos antes do pós-teste. Os erros e acertos no pré e no pós-teste foram quantificados para as três turmas.

As três turmas tiveram desempenho semelhante no pré-teste. Depois da proposta realizada, o pós-teste foi aplicado e os erros quantificados. A turma A obteve melhor aproveitamento, como foi verificado, especialmente, nas questões nas questões 4 (42,8%) e 5 (64,3%), ou seja, no **pós-teste** o percentual de erros da turma nessas

questões foi menor que os das outras turmas (57,2% e 32,1%, respectivamente).

Durante a realização das “perícias”, foi notório o entusiasmo e o aguçamento da curiosidade dos alunos, como visto na figura 2. Até os alunos mais dispersos ficam mais à vontade em aulas práticas investigativas[23]. Pode-se dizer que é necessário mudar e inovar, superar as barreiras impostas pela sociedade.

O educador deve sempre lembrar que exerce um dos principais papéis na vida do cidadão, sendo ele capaz de motivar ou desmotivar os alunos, o que poderá ter importante impacto no futuro dos mesmos. A simples mudança na arrumação corriqueira das carteiras já foi capaz de gerar grande expectativa por parte dos alunos. Eles se mostraram mais participativos nas aulas práticas.

É inegável a importância das aulas expositivas, porém, a predominância desta metodologia deixa as aulas cansativas e pouco atraentes.

Figura 2. alunos entusiasmados realizando as “perícias”

A temática desenvolvida nas aulas também despertou o exercício da cidadania e o senso crítico nos alunos, como visto no depoimento de um aluno, relatado abaixo:

A5: “Eu vou testar lá em casa o meu leite. E se estiver adulterado, onde posso fazer a denúncia, professora?”

Sabe-se que, conforme destaca Barbosa, deve-se “Instrumentar o aprendiz, para que a disciplina escolar tenha uma função social”[24].

A partir de alguns depoimentos dos alunos após as perícias, pode-se inferir que eles consideraram as aulas com aplicação da proposta mais interessantes e que facilitaram o processo de ensino-aprendizagem, como destacado abaixo:

A5: “É muito melhor dessa forma...”

A12: “Assim eu entendo mais...”

A8: “É mais fácil aprender assim e melhor que dever no quadro...”

A15: “Adorei aprender tudo isso”.

A20: “Acho mais fácil assim, porque tem pessoas que aprendem melhor na prática”.

C4: “É um jeito legal de aprender a matéria”.

C7: “É muito mais fácil assim...”

4 Considerações finais

A proposta apresentou uma abordagem contextualizada para o ensino de ciências por meio da perícia criminal. A análise dos resultados sugere que um conteúdo contextualizado traz significado. O aluno fica mais motivado quando percebe a aplicabilidade das ciências de uma forma direta e simples.

A proposta mostrou-se, ainda, facilitadora para uma aprendizagem significativa. O conteúdo precisa estar articulado com os interesses e curiosidades dos alunos.

A análise dos questionários sugeriu que as perícias promoveram a aplicabilidade do conhecimento científico adquirido em sala de aula no cotidiano, contribuindo para o “letramento científico” (capacidade de empregar o conhecimento científico para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões científicas-INEP).

As “perícias” (total de 17) foram compiladas em um livro (*Investigação na sala de aula: Uma proposta contextualizada para o ensino de ciências no 8º ano por meio da perícia criminal*) publicado de forma independente pela editora virtual “clubes de autores” (www.clubedeautores.com.br).

Referências

- [1] FREITAS, M.T.M. et alii. **O Desafio de ser Professor de Matemática Hoje no Brasil**. In FIORENTINI, D. NARACATO, A.M. (org). Cultura, Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática. Campinas: Editora Gráfica FE/UNICAMP, 2005.
- [2] CORTELLA, M.S. **A Educação no Século XXI e o Perfil das Educadoras e dos Educadores**. Proferida na Universidade de São Paulo. São Paulo em 02 de março de 2016
- [3] CALAZANS, M.L. **Museu interativo: fazendo e aprendendo ciências**. Belo Horizonte, Brasil: UFMG/FAE. Brasil. 95p. (tese de especialização),1996.
- [4] PEÑA, M. D. **Interdisciplinaridade: questão de atitude**. In: FAZENDA, I. C. A. (org) práticas interdisciplinares na escola. 8 ed. Ed. Cortez, São Paulo, SP, 158p, 2001.
- [5] BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [6] SEBASTIANY, A.P.; SALGADO, T.D.M.; PIZZATO, M.C. Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa. Vol. 8, n. 4 (set./dez. 2015), p. 252-287.
- [7] MESSEDER, J. C. e GOMES, L. M. DE J. B. **Um olhar crítico do professor de ciências para um material midiático dedicado ao ensino da bioquímica**. Trabalho apresentado no IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente Niterói/RJ, 2014 Campus da Praia Vermelha/UFF. Acesso em: 19 de junho de 2016.
- [8] MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e contextualização**. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórica-metodológica. Brasília: MEC; INEP, 2005. p. 41-53.
- [9] CRAWFORD, M. **Teaching in context builds understanding**. In: **Contextual Teaching Exchange**, Waco, Aug. 2001. p. 10-25
- [10] MARANGON, C.; LIMA, E. Os novos pensadores da educação. **Revista Nova Escola**, São Paulo: Abril, agosto, n. 154, p.19-25, ago. 2002
- [11] MELLO, G.N. de. **Educação Escolar Brasileira: O que trouxemos do século XX?** Porto Alegre: 2004
- [12] PERRENOUD, P.; **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens-entre duas lógicas**. Artmed, 1999.
- [13] GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, 1999
- [14] TOZONI-REIS, M.F.de C. **Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória**. Educ. rev. no.27 Curitiba Jan./Jun 200
- [15] FREIRE,P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: paz e Terra, 1987.
- [16]CUNHA, M.B. e GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009].
- [17] FILHO, C. R. D. e ANTEDOMENICO, E, A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2 , MAIO 2010
- [18] HOUCK, M. M. A Realidade do C.S.I. **Scientific American Brasil**. Edição nº 51 Ago. 2006.
- [19] FREIRE,P. **Á Sombra desta Mangueira**, 5ª edição. São Paulo: Olho d'Água, 2003.

[20] FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: paz e Terra, 1987.

[21] AFONSO, A. S.; LEITE, L. Concepções de futuros professores de Ciências Físico-Químicas sobre a utilização de atividades laboratoriais. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 13, n. 1, 185-208, 2000.

[22] MESSEDER, J. C. e GOMES, L. M. DE J. B. **Um olhar crítico do professor de ciências para um material midiático dedicado ao ensino da bioquímica**. Trabalho apresentado no IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente Niterói/RJ, 2014 Campus da Praia Vermelha/UFF. Acesso em: 19 de junho de 2016.

[23] SOUZA, S. S. P. **Atividades investigativas, como estratégia para o ensino aprendizagem em ciência: propostas e aprendizagens**. DISSERTAÇÃO de Mestrado. FPA, Belém, 2007.

[24] BARBOSA, L. M. S. **Temas Transversais: como utilizá-los na prática educativa?** Curitiba: Ibpx., 2007

Agradecimentos

Agradeço a Profa. Andrea Claudia Freitas Ferreira pela orientação nessa pesquisa, ao Curso de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Formação Científica Para Professores de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ PROFBIO, à CAPES pela concessão da bolsa de estudos durante o período do mestrado que desenvolvi essa pesquisa e a E. M. Prof. Joaquim de Freitas e seus alunos das turmas 801 e 802 (do ano de 2015 e 2016), que tornaram possível colocar em prática este projeto.

Apêndice A

Protocolo da perícia 1. O leite adulterado.

LABORATÓRIO DE PERÍCIA / Investigação na sala de aula LAUDO PERICIAL Nº - LEITE ADULTERADO

- **Data e hora da perícia:** _____
- **Peritos:** _____
- **Relato do caso:** Leite da marca “Cow”, suspeito de ter sido alterado com adição de amido. Alguns produtores de leite costumam alterar seus produtos adicionando água. A fraude começa com o tradicional “batism” de leite com água (para ganhar alguns centavos na pesagem do produto, remunerado pela indústria à base de R\$ 1 por litro, em média). Sendo assim, o produto estaria mais diluído ou como dizem, com um aspecto “ralo”. Para disfarçar a diluição, acrescentam o amido de milho. Então, um consumidor ao comprar o leite alterado estaria pagando por uma quantidade menor do que a indicada pela embalagem. A mesma fraude é feita também com iogurte e doce de leite, para aumentar o volume e espessamento. Adulterar alimentos é crime contra a saúde e a economia popular. Fraudar alimentos constitui-se crime grave. O artigo 272 do Código Penal reza que “corromper, adulterar, falsificar ou alterar substância ou produto alimentício destinado a consumo, tornando-o nocivo à saúde ou reduzindo-lhe o valor nutritivo” sujeita o infrator à pena de “reclusão de 4 (quatro) a 8 (oito) anos e multa”.

Zero hora 17/05/2013 | 21h35

Como peritos do laboratório de bromatologia (analisa alimentos), faça a perícia abaixo:

- **MATERIAL:**
 1. Tintura de iodo 2%
 2. Três copinhos descartáveis de café
 3. Amostra de leite “suspeito” (com amido)
 4. Amostra de leite confiável
 5. Água

• **PROCEDIMENTOS:**

1. Numere os copinhos (1- amostra suspeita de leite, 2 – amostra “controle” de leite confiável, 3 – água);
2. Acrescente as amostras, de acordo com a identificação;
3. Goteje a tintura de iodo 2% em cada copinho.
4. Anote os resultados.

Número Copo	Amostra	Coloração inicial	Coloração após gotejamento	Possui amido?	Houve fraude?
1	Leite suspeito				
2	Leite confiável				
3	água