

Aliando estratégias que visam o envolvimento discente: o caso da escrita “invisível”

Ariane Priscila Cota* (IC), Emmanuele Arruda Zorcot (IC), Ana Luiza de Quadros (PQ). arianep@qui.grad.ufmg.br

Departamento de Química, ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais.
Agradecemos a **FAPEMIG** pelo apoio e auxílio concedido.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade, engajamento, Ensino Médio.

RESUMO:

A contextualização e a interdisciplinaridade são tendências de ensino que passaram mais intensamente a fazer parte do debate em educação a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Neste trabalho exploramos uma atividade de cunho interdisciplinar, envolvendo as disciplinas de Química e Português. Nele, analisamos, principalmente, a participação/engajamento dos estudantes. Mesmo sendo uma atividade piloto, percebemos um grande potencial em envolver os estudantes com aquilo que é realizado em sala de aula, em diferentes disciplinas. Além disso a atividade se mostrou promissora no sentido de engajar professores de outras disciplinas.

INTRODUÇÃO

Nossa experiência com a docência no Ensino Médio tem mostrado que o interesse do estudante pelas aulas de Química não é significativo. Acreditamos que isso se deve ao modelo de aula desenvolvido, geralmente centrada no professor e no conteúdo e com pouco espaço/tempo para que esses estudantes se tornem sujeitos de sua própria aprendizagem.

Considerando esse contexto, argumentamos pela necessidade de transformar as aulas, de forma a inserir os estudantes na dinâmica da sala de aula e, assim, provocar o interesse dos mesmos pelas aulas de Química.

Partimos da hipótese de que é possível melhorar o interesse dos estudantes por meio da realização de atividades interdisciplinares que os envolvam mais nas aulas. Assim, planejamos e desenvolvemos uma atividade envolvendo as disciplinas de Química e de Português, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Envolvermos os estudantes em um tipo de escrita com a qual seria introduzido o conceito de reações químicas, com observação da língua culta.

REFERENCIAL TEÓRICO

Muito tem sido dito nos eventos científicos sobre Ensino de Ciências e nas publicações em periódicos da área sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores ao ensinar Ciências, pautados pelo modelo de transmissão/recepção de informações. Nesse modelo, um dos principais entraves a ser considerado é a passividade dos alunos frente às explicações do professor (GUIMARÃES, 2009). Dessa forma, a necessidade de buscar alternativas a esse modelo (dito tradicional) para inserir mais o estudante na dinâmica da sala de aula e, assim, torná-lo corresponsável pela própria aprendizagem, representa o grande desafio de professores em geral.

Neste cenário, algumas tendências de ensino têm recebido a atenção da comunidade do campo da educação em Ciências. Em alguns casos essas tendências se tornaram jargões, por fazerem parte do discurso sem necessariamente permearem a prática docente. Em outros elas se concretizam por meio de ações articuladas que tornam a teoria e a prática indissociáveis.

Entre essas tendências destacamos a contextualização e a interdisciplinaridade. Chamamos aqui de tendências, por fazerem parte do debate na comunidade especializada e representarem uma inserção nas aulas chamadas de inovadoras – embora o termo inovadora também seja muito vago. Essas tendências podem significar uma forma de tornar o conhecimento científico em algo com o qual o estudante possa se sentir mais familiarizado e possa perceber o sentido de estudar conceitos que até então não faziam parte da sua própria linguagem.

O debate em torno da contextualização e da interdisciplinaridade foi dinamizado a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. No caso da área de Ciências da Natureza, isso se deu há quase duas décadas. O primeiro documento dessa área (BRASIL, 1999) enfatizou essas duas tendências, junto com a formação cidadã e as competências e habilidades. Já o segundo (BRASIL, 2002) preservou a importância dessas tendências e procurou oferecer à comunidade especializada uma noção do que seria ensinar a partir de temas do contexto.

Agora que vivemos um tempo de Bases Nacionais (BNCC) e que novamente o currículo vem recebendo “contribuições” que visam a melhoria da qualidade do ensino como um todo, a contextualização, a interdisciplinaridade e as demais tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem continuam sendo meta de muitas escolas e de muitos professores. É possível que isso se deva pelo fato de que, apesar do intenso debate, essas tendências ainda não se concretizaram na prática docente em geral.

Assim, dirigimos nosso olhar para a contextualização e para a interdisciplinaridade, no sentido de entender melhor seus significados e, assim, nos apropriarmos delas na nossa própria prática docente.

Segundo Silva (2007), a contextualização pode ser entendida como uma forma de fazer como que o estudante tenha uma aprendizagem significativa dos conteúdos ao mesmo tempo em que tem sua educação voltada para a cidadania. Desde que as ideias construtivistas passaram a fazer parte do debate sobre ensinar e aprender Ciências, houve um entendimento de que a atenção do professor se dirige também para o estudante e a sua aprendizagem e não fique tão centrada no ensino. Assim, as ideias dos estudantes sobre determinado assunto passaram a ser consideradas e o ensino partiria dessas ideias. Ao considerar o contexto, mais facilmente o professor consegue promover a participação dos estudantes e ouvir suas ideias.

A vertente Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) defende que o ensino a partir de temas é uma alternativa adequada para inserir o contexto nas aulas de Ciências. Embora haja mais de uma corrente que se utiliza de pressupostos do movimento CTS, acreditamos que o ensino a partir de um tema de interesse centra a atenção da sala de aula par ao entendimento do tema ou da situação em estudo e, para isso, os conceitos científicos são inseridos.

Wartha *et al.* (2013) afirmam que contextualização é um termo que só recentemente passou a ser usado e isso se deu principalmente após a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Eles próprios destacam três estudos do campo da Química visando entender o significado do termo contextualização. Um deles foi desenvolvido na tentativa de identificar como o termo contextualização foi apropriado pelos professores de química (Santos e Mortimer, 1999), outro envolve a apropriação desse termo pelos autores de livros didáticos (Wartha e Alário, 2005) e o terceiro a apropriação na construção de unidades didáticas na perspectiva CTS (Silva e Marcondes, 2010).

Sabemos que não há um consenso em torno do que seja contextualizar, o que, segundo Wartha *et al.* (2013), leva esse termo a ser facilmente memorizado, mas pouco apropriado.

A interdisciplinaridade é outro termo que vem sendo muito usado pela comunidade do campo da educação em Ciências. Uma vez que o currículo do Ensino Médio é disciplinar, para a área de Ciências há uma aparente – talvez nem tão parente assim – contradição. Considerando que nas disciplinas de Ciências se faz o estudo na natureza (Ciências da Natureza), essa não está compartimentalizada em disciplinas. Isso significa que se vamos estudar uma situação ou tema do mundo real, nessa situação ou tema estão envolvidos conceitos de várias disciplinas. Nesse sentido, o diálogo entre as diferentes disciplinas surge como uma necessidade.

Segundo Fazenda (1999), a interdisciplinaridade chegou ao Brasil no final dos anos sessenta ainda muito distorcida por ter sido trazida da Europa, onde surgiu em meados de 1960. Entre as décadas de 70 e 90 houve vários movimentos que tentaram explicitar as fases, importância e pesquisa sobre esse movimento. Ainda hoje se discute sobre o conceito da interdisciplinaridade, o que significa que também não há um consenso sobre o seu significado.

Souza (2003, p.136) afirma que a *interdisciplinaridade, em sentido amplo, constitui uma perspectiva que visa superar a fragmentação do saber presente no sistema de ensino formal*, ou seja, fazer com que haja interação entre as disciplinas/áreas do conhecimento. Para o ensino de Ciências, a interdisciplinaridade se torna muito importante, uma vez que os fenômenos estudados são articulações entre – principalmente – Física, Química e Biologia. Porém, para que ela ocorra de fato no ambiente escolar é necessário um certo engajamento dos docentes, que propicie discussões coordenadas, fazendo com que cada professor abra mão de seus interesses individuais para criação de metas em comum. A interdisciplinaridade considera que as diferentes disciplinas encontrem pontos em comum, trabalhem juntas e a escola ofereça o suporte necessário.

Augusto e Caldeira (2007) analisaram as dificuldades encontradas para os professores promoverem práticas interdisciplinares em escolas públicas a Educação Básica. A falta de tempo para se reunir com os colegas, pesquisar e se dedicar a leituras; a falta de conhecimento em relação aos conteúdos de outras disciplinas; as dificuldades de relacionamento com a administração escolar e ausência de coordenação pedagógica entre as ações docentes e o desinteresse e indisciplina dos estudantes foram as principais dificuldades que

os professores investigados por eles apontaram como dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares.

Morin (2002) faz uma analogia, ao comparar a tentativa de práticas interdisciplinares na escola, com uma grande mesa de negociações na Organização das Nações Unidas (ONU), em que muitos países se reúnem, mas cada qual para defender seus próprios interesses. Ao reunir professores de diferentes áreas, cada disciplina defende seu próprio território, tornando a tentativa de interdisciplinaridade frustrada.

O nosso “investimento” em uma prática que chamamos de interdisciplinar teve a intenção voltada para a construção de um espaço em que os professores pudessem pensar em outras possibilidades, envolvendo um número maior de disciplinas, do que ser uma prática interdisciplinar propriamente dita. Tínhamos intenção de analisar o engajamento dos estudantes na atividade e usar o fenômeno criado para desenvolver o conhecimento químico em sala de aula.

Além das tendências citadas, que já são amplamente conhecidas pela comunidade do campo da educação, há inúmeras outras passíveis de serem usadas pelos professores na sua prática docente. Nesse sentido, elas vêm sendo chamados de tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem. Entre eles estão os pressupostos advindos do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (ensino a partir de temas, formação cidadã, letramento científico e outros), a experimentação, o discurso em sala de aula, o ensino por investigação, as controvérsias científicas, etc.

Nesse trabalho fazemos um relato de experiência sobre uma atividade planejada conjuntamente por uma professora de Química e uma de Língua Portuguesa, proposta com a intenção de envolver os estudantes nas aulas dessas disciplinas. Trata-se de uma atividade piloto, que está sendo remodelada, no sentido de torná-la didaticamente mais produtiva. No entanto, acreditamos que os resultados foram significativos já nessa primeira etapa.

METODOLOGIA

A atividade foi planejada em conjunto pela professora de Português e a professora de Química e desenvolvida em uma turma do 1ª Ano do Ensino Médio de uma escola particular na cidade de Santa Luzia/MG. Havia, entre os professores da escola, a intenção de desenvolver atividades que envolvessem mais os estudantes nas aulas. Nesse sentido, algumas atividades foram propostas envolvendo mais de um dos componentes curriculares, indicando atividades interdisciplinares. Para termos indicativos do envolvimento dos estudantes na atividade que consideramos interdisciplinar, resolvemos acompanhar o caso em questão, em um processo de investigação dos resultados.

A atividade desenvolvida consistiu em orientar os estudantes a se organizarem em duplas. Cada estudante da dupla deveria escrever um bilhete ao outro, em um texto orientado pela professora de português. A escrita e leitura foram conduzidas pela professora de química. Após a atividade de “investigação” do escrito, os textos seriam novamente retomados na aula de português.

Assim, durante a aula de Língua portuguesa a professora solicitou a elaboração deste pequeno texto aos alunos, os quais deveriam garantir que fossem respeitadas as regras gramaticais, ortográficas, não fazer uso de gírias e/ou abreviações. Além disso, a professora de português, orientada pela professora de química, solicitou aos alunos que elaborassem o bilhete em casa, em folha A4 em branco, utilizando como caneta um cotonete molhado em suco de limão. O resultado obtido nessa escrita seria uma mensagem “invisível”. A professora alertou os estudantes que a tarefa seria entregue à professora de Química e que eles receberiam orientações da mesma sobre o prazo de entrega.

Na aula de Química, eles foram instruídos a entregarem o bilhete ao destinatário e esse deveria levá-lo na aula seguinte de Química, para leitura. Na data marcada os estudantes levaram o bilhete recebido para “decifrar” a mensagem. Para essa atividade, a professora já havia preparado uma lamparina, que foi utilizada pelos estudantes. Eles foram então conduzidos a aproximarem o texto contendo a mensagem da chama da lamparina, cuidando para que a distância permitisse ao papel apenas aquecer, mas não queimar. A mensagem, então, se tornou visível.

Consideramos como um estudo de caso, em função de que a escola programou diversas atividades, com o intuito de identificar e destacar aquelas que envolvessem mais os estudantes e que, por isso, se tornassem motivo de comentários positivos na escola. Para esse trabalho selecionamos o caso da atividade de escrita e decodificação da escrita.

RESULTADOS

A turma participante constituía de 36 alunos, e todos foram convidados a participarem da atividade. Houve ampla participação, sendo que alguns construíram bilhetes mais longos e outros apenas algumas poucas palavras. Podemos afirmar no entanto que a atividade de escrita realizada em casa e a entrega do bilhete ao destinatário, foi realizada por todos os estudantes. Mesmo não conhecendo o objetivo da atividade, eles pareceram gostar do desafio e, nesse sentido, se engajaram. Passamos, então, a descrever o momento da revelação e, após, a explicar o fenômeno realizado.

a) A revelação

No dia marcado para decifrar o bilhete, todos os estudantes compareceram à aula de Química portando a mensagem a ser lida. Eles chegaram à aula de Química curiosos para saber como iriam decifrar a mensagem escrita com suco de limão, demonstrando claramente o interesse pelo assunto. Dois estudantes haviam escrito a mensagem em folha de caderno, dificultando sua revelação e leitura, pelo fato da folha de caderno ser mais fina do que a folha A4.

Imediatamente um estudante se ofereceu para ser o primeiro a testar o papel na chama, embora parecesse fazê-lo mais para mostrar que não daria “certo” do que para decifrar a mensagem. Vale ressaltar que muitos haviam se oferecido para a tarefa. A professora orientou sobre o aquecimento leve que deveria ser feito, para não queimar o papel.

Assim que começaram a aparecer as primeiras manchas, decorrentes da reação química ocorrida no papel onde o limão estava presente, os estudantes se mostraram agitados e ansiosos para fazer o mesmo com os seus bilhetes.

Outras duas lamparinas foram disponibilizadas pela professora, para que todos pudessem dar conta de “decifrar” o bilhete no tempo destinado a essa atividade. Nas Figuras 1 e 2 colocamos dois desses bilhetes, para dar uma ideia da escrita que os estudantes realizaram. No primeiro (Figura 1) está um texto construído praticamente sem nenhum borrão, fotografado antes e depois da “revelação”. Já no segundo (Figura 2) é possível verificar que, mesmo aparentemente bem construído, depois da “revelação” foi possível perceber que o estudante deixou a solução de suco de limão espalhar pelo papel, o que dificulta um pouco a leitura, apesar de ainda ser possível ler.

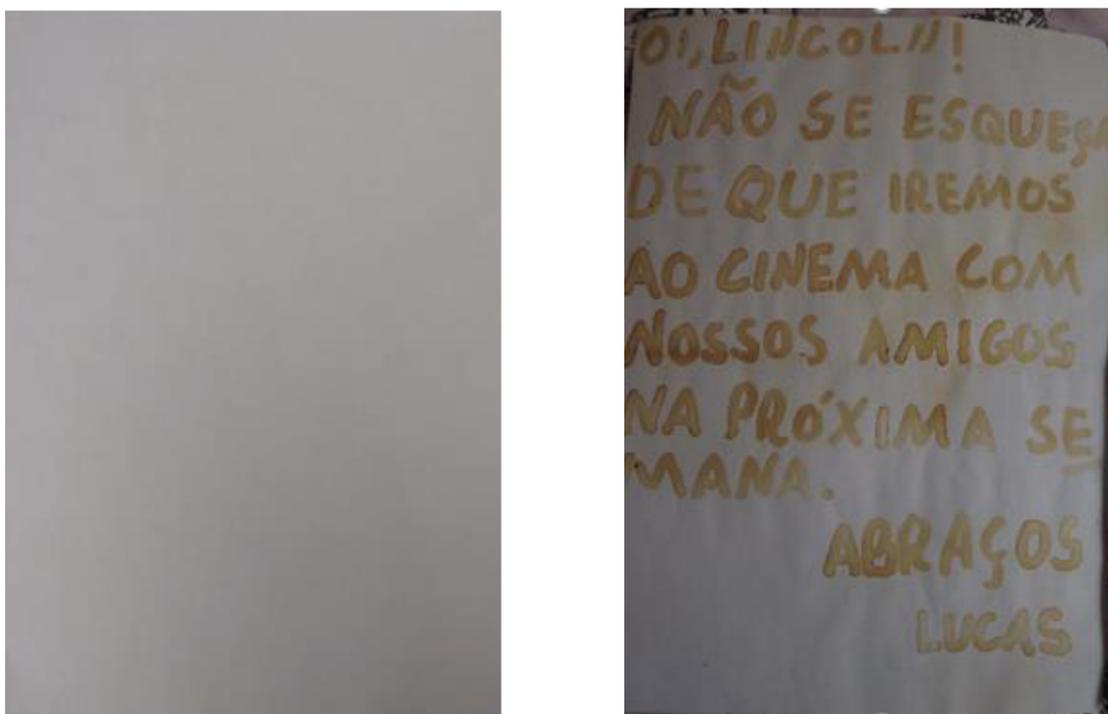


Figura 1. Bilhete escrito pelo estudante Lucas, usando suco de limão, antes e após exposição ao calor.

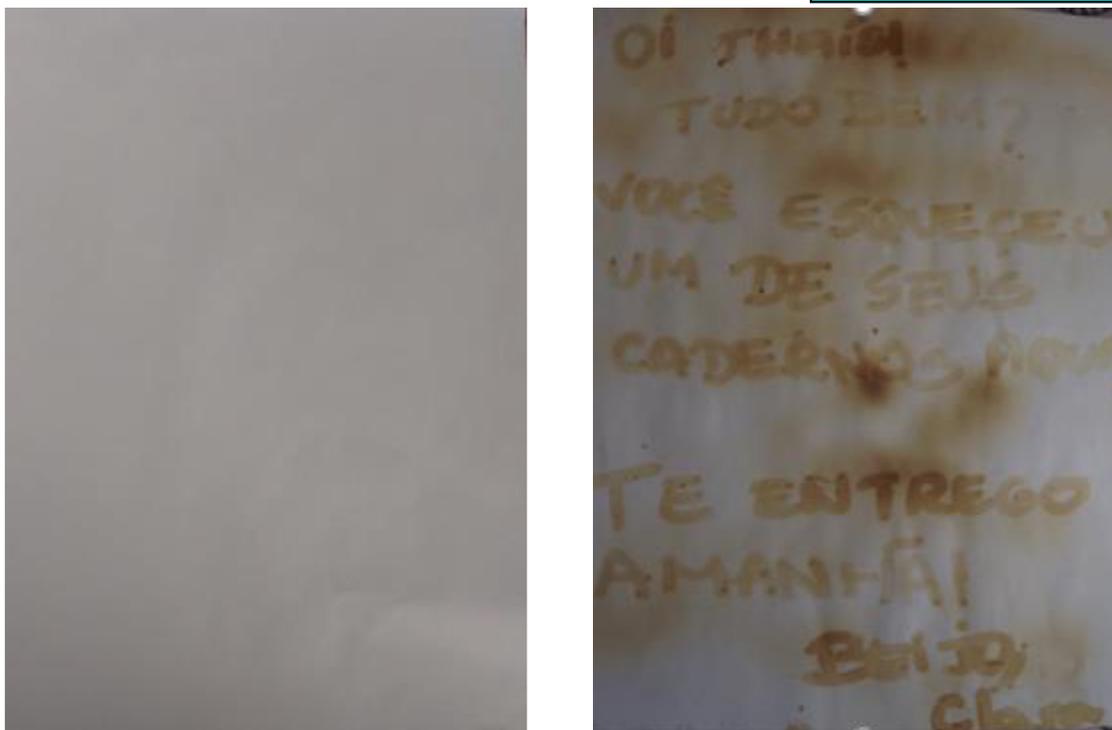


Figura 2. Bilhete escrito pela estudante Clara, usando suco de limão, antes e após exposição ao calor.

Observando os dois bilhetes escritos com suco de limão e já secos, não foi possível decifrar o que está escrito. Apenas ao entrarem em contato com calor mais intenso é que a reação ocorrida propiciou a leitura, pelo processo de escurecimento da área que havia entrado em contato com o suco de limão.

Apesar do encantamento com a atividade, ao serem convidados a explicar o processo que havia ocorrido na folha de papel, os estudantes não ofereceram qualquer contribuição.

A professora continuou a perguntar e a instigar os estudantes a pensarem em uma resposta para a pergunta. Foi então que um deles lembrou-se que já havia manchado a pele com limão ao expô-la ao sol e perguntou se era algo parecido. A professora então redirecionou a pergunta para a turma. Alguns estudantes consideraram a hipótese de que poderia ser algo parecido, uma vez que havia a presença do limão e o calor da chama poderia causar o mesmo efeito dos raios de sol.

Nesse momento a professora perguntou aos estudantes se sabiam o que era uma reação química e se o fenômeno ocorrido na folha de papel poderia ser classificado como uma reação. Apesar de afirmarem se tratar de reação química, ainda assim não ofereceram qualquer contribuição mais significativa.

b) Explicando o fenômeno

A vitamina C está presente em frutas cítricas em geral, como é o caso do limão. Na Ciência ela é tratada pelo nome “ácido ascórbico”. Roncada *et al.* (1977) fizeram inúmeros testes para identificar os valores de ácido ascórbico presente em sucos de várias frutas, tanto suco de frutas frescas quanto de

frutas industrializadas. Para o limão, considerando uma margem de erro de 5%, foram encontrados os seguintes dados:

Tabela 1 – Teor de ácido ascórbico no suco de limão

	Ácido ascórbico (mg/100 mL de suco)	
	Suco de frutas frescas	Suco de frutas industrializadas
Limão galego	33,4	7,8*
Limão Tahiti	37,6	7,8*

Fonte: Roncada et al., 1997.

*Valor para o limão, sem informação sobre a variedade.

Segundo Fennema (2000) a vitamina C pode ser 100% destruída durante o preparo e armazenamento dos alimentos. Isso acontece pelo fato de ela ser degradada pela ação da luz, pela temperatura, pelo pH elevado, pela presença de íons metálicos como o Cu^{2+} e Fe^{+3} , pela umidade etc. Maia *et al.* (2007) afirmam que a degradação do ácido ascórbico em sucos de frutas é relativamente rápida e pode ocorrer tanto em condições aeróbicas quanto anaeróbicas, ambas causando escurecimento, descoloração de pigmentos endógenos, perda ou mudança do sabor ou do odor, e mudança na textura. Araújo (1995) afirma que o escurecimento não enzimático pode ocorrer em substâncias com pH entre 3,0 e 5,0 – portanto ácidas – e se tratar de uma reação de oxidação de ácido ascórbico. Oxidação é caracterizada pela migração de elétrons de uma espécie para outra, provocando o aumento do número de oxidação dessa espécie (ATKINS; JONES, 2006).

No processo ocorrido em sala de aula os estudantes observaram o escurecimento do papel nos pontos em que havia a presença do suco do limão. É provável que o ácido ascórbico tenha oxidado, originando uma nova substância, de cor mais escura.

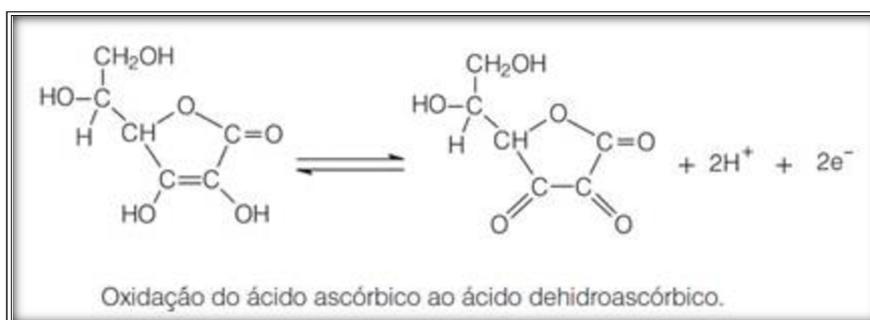


Figura 2 – Oxidação do ácido ascórbico ao ácido dehidroascórbico.

Na Figura 2 temos uma reação parcial do ácido ascórbico, já que a reação total é mais ampla, ou seja, o ácido dehidroascórbico continua reagindo. No entanto, ela já é suficiente para que possamos entender o processo que acontece na folha de papel usada para escrever o bilhete, fazendo com que a região em que o suco de limão foi espalhado escureça.

Helmenstine (2014), traz outra explicação possível para esse fenômeno. Segundo ele, o ácido cítrico fornece íons de hidrogênio ao papel, promovendo a degradação das suas fibras de celulose. Segundo ele não só o ácido do limão, mas qualquer ácido pode, em intensidades diferentes, promover o mesmo efeito. As fibras do papel se tornam açúcares ou glicose, fazendo com

que estas regiões do papel fiquem enfraquecidas e portanto queimem mais rapidamente quando expostas ao calor. Por conseguinte, também possibilita o processo de oxidação da glicose, que sofre caramelização. Ao caramelizar açúcares a base de carbono provenientes da degradação pelo ácido cítrico da celulose do papel, o produto marron identificado é resultante da eliminação de carbono no processo, o qual ao entrar em contato com o ar, oxida. Esse processo acontece naturalmente, sendo que o aquecimento apenas acelera o processo. (Helmenstine, 2014).

c) Voltando à aula de Língua Portuguesa

Ao explicar o fenômeno que, para os estudantes em questão – primeiro ano do Ensino Médio – não foi uma explicação simples, a professora chamou a atenção para a importância de conhecer/estudar as reações químicas, para entender inúmeros fenômenos do dia a dia. Lembrou, então, aos estudantes que o bilhete deveria ser entregue, novamente, à professora de português.

Na aula de português a professora explorou a correção ortográfica, gramatical e o gênero textual dos bilhetes. O fato de o bilhete ser pequeno, em função da escrita com cotonetes, fez com que essa parte da atividade fosse razoavelmente simples. No entanto, a aula em que se realizou essa correção foi considerada pela professora como “intensa” em função dos estudantes contarem o fenômeno e, mesmo tendo dificuldades, explicarem a ela o que havia ocorrido na aula de Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar esse trabalho partimos da hipótese de que é possível melhorar o interesse dos estudantes por meio da realização de atividades interdisciplinares que os envolvam mais nas aulas. Para isso eles foram envolvidos em um tipo de escrita que chamamos de invisível e que deveria ser “decifrada” em uma aula de Química.

Tínhamos ciência da dificuldade que representam as práticas interdisciplinares dentro das escolas. Augusto e Caldeiras (2007) nos trouxeram as inúmeras dificuldades apontadas pelos professores. Realizamos essa atividade com a professora de Língua Portuguesa e tivemos um resultado que pareceu repercutir na escola toda. Outros professores se mostraram dispostos a desenvolver atividades de cunho interdisciplinar.

Em relação aos estudantes, Guimarães (2007) apontou a passividade dos estudantes frente a explicações do professor. Vimos, durante a realização da atividade que relatamos aqui, um grande envolvimento dos estudantes. Ao que nos parece, a curiosidade deles em saber o que havia acontecido, que os permitiu “decifrar” o bilhete, engajou-os com o estudo da Química.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a FAPEMIG pelo apoio e auxílio concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J.M.A. *Química de alimentos*. 2 ed. Viçosa: UFV, 1995.

ATKINS, P.W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

AUGUSTO, T. G. S; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 1, p.139-154, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1999.

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 4 ed. Campinas: Papirus, 1999.

FENNEMA, O. R. *Química de los Alimentos*. 2. Ed., Espanha: Acribia, S.A., Zaragoza, 2000.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 31, n. 3, P. 198-202, agosto 2009.

HELMENSTINE, A. M. Decoded: Hidden Message in National Treasure. *BCA Chemistry*, fev. 2014. Seção Material Science Crime. Disponível em: <<https://bcachemistry.wordpress.com/>>. Acesso em 24 mar. 2016.

MAIA, G. A., SOUSA, P. H. M., SANTOS, G. M., SILVA, D. S., FERNANDES, A. G., PRADO, G. M. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2007.

MORIN, E. A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

RONCADA, M. J.; WILSON, D.; SUGUIMOTO, L. Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. *Revista Saúde Pública*, v. 11, p. 39-46, 1977.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SILVA, E. L. D. e MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência*, Belo Horizonte, 12, n. 1, p. 101-118, 2010.

SILVA, E. L. Contextualização no Ensino de Química: Ideias e Proposições de um Grupo de Professores. São Paulo, 2007.

SOUZA, E. F. M. Interdisciplinaridade. *Vértices*, v. 5, n. 3, set/dez 2003.

WARTHA, E. J. e ALÁRIO, A. F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 22, p. 42-47, 2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, vol. 35, n. 2, p. 84-91, mai. 2013.