

CIÊNCIA NA COZINHA: ROMPENDO COM AS BARREIRAS DISCIPLINARES*Science in the kitchen: breaking with disciplinary borders***Pedro Donizete Colombo Junior** [pedro.colombo@uftm.edu.br]**Daniel Fernando Bovolenta Ovigli** [daniel.ovigli@uftm.edu.br]**Daniervelin Renata Marques Pereira** [daniervelin@gmail.com]**Tânia Halley Oliveira Pinto** [taniahalley@gmail.com]

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Av. Dr. Randolpho Borges, nº 1400, Univerdecidade. CEP: 38.064-200 - Uberaba-MG.

Rafael Salgado Silva [rafaelsal1@hotmail.com]

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Av. Rodrigo Otávio, nº 6.200, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte,
Coroado I. CEP: 69077-000 - Manaus-AM.**Resumo**

O que haveria em comum entre Chefes de cozinha e Professores de Ciências e Matemática? Questionamentos semelhantes a este podem ser encontrados em diferentes textos que discutem esta temática e impulsionaram as práticas e discussões vivenciadas durante o desenvolvimento do projeto de extensão intitulado “Praticando Ciências na Cozinha: rompendo com as barreiras disciplinares”, realizado na Universidade Federal do Triângulo Mineiro no decorrer do ano de 2015. Tal projeto abordou a ciência de forma lúdica, interdisciplinar, investigativa e “saborosa”, chamando a atenção para os aspectos da ciência envolvida, por exemplo, no preparo de um bolo ou no aquecimento de um copo d’água no micro-ondas. O objetivo deste texto é apresentar e discutir tais resultados, refletindo sobre as possibilidades didático-pedagógicas de se articular conhecimentos científicos e culinários na sala de aula, de modo a conferir novos significados a fórmulas, medidas, cálculos e experimentos. Entre os aspectos que se destacam nessa prática estão as ações contextualizadas e interdisciplinares a partir do diálogo entre os saberes da Matemática, Física, Química, Biologia e Língua Portuguesa relacionados aos saberes e fazeres presentes no cotidiano de uma cozinha. Como resultados, ficaram evidentes as diferentes possibilidades que a temática “Ciência na Cozinha” pode promover ao demonstrar de maneira simples a mútua relação teoria-prática, discutindo e explorando diferentes habilidades a partir dos conteúdos conceituais trabalhados.

Palavras-chave: educação em ciências, cozinha, interdisciplinaridade, extensão universitária.

Abstract

What is in common between chefs and sciences and mathematics teachers? This questioning guided practices and discussions during the development of the extension project entitled "Practicing Science in the kitchen: breaking with disciplinary borders", held at Federal University of Triângulo Mineiro, during 2015 year. This project worked science in a playful form, investigative and "tasty" highlighting, for example, the science involved in a simple cake recipe or in a heating process of a glass of water in a microwave oven, for example. The aim of this paper is to present and discuss these results, reflecting

about didactic and pedagogical possibilities of joint scientific and culinary knowledge in the classroom, in order to give meaning to formulas, measurements, calculations and experiments. Among the aspects that stand out in this practice, we highlight the contextualized and interdisciplinary actions from the dialogue between the knowledge of Portuguese, Mathematics, Physics, Chemistry and Biology, related to the practices in a kitchen daily routine. The results points the possibilities that the theme "Science in the Kitchen" promotes to demonstrate in a simple way, interrelate lectures with creative exploitation practices and skills from the conceptual contents.

Keywords: science education, kitchen, interdisciplinary, university extension.

Introdução

As atividades de extensão contribuem de forma dialógica para uma relação transformadora entre Universidade e Sociedade. Ao articular o conhecimento científico às questões culturais no processo educativo, procura-se amenizar as desigualdades sociais buscando soluções para demandas que se apresentam no dia a dia, utilizando a criatividade e as inovações resultantes do trabalho acadêmico. Essas atividades de extensão visam, portanto, não apenas contemplar o tripé Ensino-Pesquisa-Extensão sob o qual se sustenta a Universidade, mas a promover um diálogo entre os conhecimentos produzidos pela academia e aqueles produzidos pela sociedade. Esse movimento dialógico contribui para a democratização do conhecimento e a efetiva participação da comunidade na atuação da Universidade (Forproex, 2012).

A partir desse pressuposto, compreendemos que as relações entre a Universidade e a comunidade devem ser bidirecionais. É o caráter dialógico entre ambas que dá sentido à articulação entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Em consonância com tais pressupostos, a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) busca o desenvolvimento sistemático de atividades extensionistas direcionadas tanto à comunidade interna - acadêmica - quanto à comunidade externa - geral. Essas atividades acontecem por meio de participação e promoção de seminários, encontros, fóruns, congressos, realização de cursos e de oficinas com vistas a estabelecer ações de responsabilidade social, em parceria com os cursos regulares ofertados na instituição.

Frente a essas considerações, realizamos um projeto de extensão, materializado em um curso, que buscou integrar a comunidade (acadêmica ou não) por meio da discussão de conceitos científicos presentes em atividades cotidianas realizadas em um ambiente de cozinha. Tal projeto encontra-se em conformidade com o proposto por diferentes documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) e os PCN para o Ensino Médio (Brasil, 2000), os quais sinalizam claramente a contextualização e a interdisciplinaridade como elementos indispensáveis para que o cidadão entenda e interprete o que se aprende na relação com o que vive. Esses documentos também enfatizam a importância da aplicabilidade do conhecimento escolar frente ao exercício da cidadania em seu meio. Tais considerações são reiteradas com a divulgação das Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2012) e nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Graduação da área de Ciências da Natureza e Matemática da UFTM: Física (PPC/Física/UFTM, 2010), Química (PPC/Química/UFTM, 2011), Ciências Biológicas (PPC/Ciências Biológicas/UFTM, 2011), Matemática (PPC/Matemática/UFTM, 2011) e Licenciatura em Educação do Campo (PPC/LECampo/UFTM, 2014), que assumem como compromisso o envolvimento com a realização de atividades e ações extensionistas. Tais dados justificaram a construção e execução do projeto de extensão que será descrito neste artigo, pois esta ação buscou propiciar aos participantes uma abordagem contextualizada e interdisciplinar de

conteúdos científicos, rompendo com o estigma disciplinar que dificulta o entendimento amplo de aspectos da natureza, uma vez que esta não é fragmentada.

Ademais, a educação científica e matemática de qualidade, na relação interdisciplinar com as outras áreas, é uma das portas para o desenvolvimento social e tecnológico, que impacta diretamente na economia e nas relações socioambientais existentes entre a população de um determinado local e o seu desenvolvimento. Para que essa educação científica e matemática de qualidade seja promovida no país, é necessário que sejam formados professores dessas grandes áreas em instituições nas quais a qualidade da formação docente seja maximizada. Porém, a falta de profissionais especializados nessas áreas é histórica em nosso país. A procura por estas carreiras também é pequena e o número de formados ainda menor, pois a evasão é grande. Segundo Araújo e Vianna (2013), embora a quantidade de vagas oferecidas principalmente para os cursos de Licenciatura em Física e Química tenha quase triplicado, a procura por essas carreiras aumentou apenas 70% e a percentagem de concluintes não representa mais do que 10% dos matriculados para o ano de 2007, por exemplo.

O conhecimento da Ciência, enquanto construção humana, provisória e problemática e, sua utilização para a melhoria da qualidade de vida, depende principalmente do letramento científico da população. Uma das ações principais para a promoção da alfabetização e do letramento científico é a divulgação científica, que visa à aproximação entre conhecimento científico e o cidadão comum. Por acreditar que o ensino de ciências deve levar em conta esses pressupostos, vislumbrando um cenário educativo contextualizado e interdisciplinar que busca o letramento científico, a cidadania e a divulgação científica, é que realizamos na UFTM, no ano de 2015, o curso de extensão intitulado “**Praticando ciências na cozinha: rompendo com as barreiras disciplinares**” com o propósito de divulgar a ciência presente em um fazer cotidiano a todos: a cozinha.

Frente ao panorama caracterizado, nosso objetivo neste artigo é fazer um relato de experiência sobre o curso de extensão realizado. Iremos discutir as possíveis contribuições desse curso para a formação de professores, para o trabalho docente em sala de aula e o ensino de ciências na Educação Básica, problematizando o emprego da interdisciplinaridade como viés didático. Nesse sentido, fazemos uma breve apresentação da organização estrutural deste artigo: a seguir, será apresentado o quadro teórico utilizado para as atividades do projeto e para este relato crítico; a metodologia deste trabalho; o relato das etapas do projeto; a avaliação e, ao final, nossas considerações.

Quadro Teórico

Divulgar o conhecimento científico não é tarefa das mais simples. Diversas são as linguagens, os formatos e os enfoques possíveis no processo de comunicação de temas voltados à ciência para a sociedade. O processo de divulgação científica caracteriza-se, antes de tudo, como maneira de informar e, por conseguinte, possibilitar a todos o acesso a questões que apresentam grande impacto social. Tendo tal perspectiva como diretriz é que se desenvolveu o curso mencionado. Buscamos aproximar os participantes (professores atuantes na Educação Básica e licenciandos na área de Ciências da Natureza, além de Psicologia¹) da cultura científica presente no fazer cotidiano de uma cozinha e envolvê-los na discussão de possibilidades de levar este conhecimento para as salas de aulas.

Cabe destacar que há décadas vários trabalhos, no Brasil, discutem a definição de divulgação científica (Reis, 1954), incluindo no seu discurso (Grigoletto, 2005; Marandino, 2001) o potencial pedagógico da divulgação científica (Silva e Almeida, 2005; Martins, Nascimento e Abreu, 2004; Caldas,

¹ Destaca-se a participação de uma estudante do curso de graduação em Psicologia da UFTM.

2003) e a relação que pode ser estabelecida entre a formação de professores e a divulgação em ciências (Martins, Nascimento e Abreu, 2004; Andrade, 2003).

No que tange à educação científica em âmbito escolar, ainda hoje muitas práticas fundamentam-se na transmissão de informações, com a transcrição de trechos do livro didático na lousa. Mais recentemente determinadas práticas incorporaram avanços gerados no campo da educação científica. Nesse contexto, diferentes métodos, tais como observações e experimentação, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos conceituais e conferem significados aos fenômenos naturais e à Ciência que não são possíveis ao se estudar esse componente curricular unicamente em um livro didático, de forma estática e sem o contato com outros recursos. Dessa forma, as propostas para renovação do processo de educação em ciências orientam-se, hoje, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico, valorizando a participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 1998).

Ainda no que diz respeito à educação escolar, “[...] verifica-se que não há tempo e espaço em seus limitados currículos e programas e, mais ainda, não há como acompanhar o vertiginoso progresso científico e tecnológico da atualidade” (Gaspar, 1993, p. 3), conhecimentos esses que se fazem cada vez mais necessários:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais de sua população, o ensino de ciências e tecnologia é um imperativo estratégico [...]. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade (Declaração de Budapeste, 1999, *online*).

A escola, portanto, não mais se caracteriza como o único espaço de legitimação dos saberes, visto que há uma diversidade de saberes que circula em vários outros canais. Marandino (2002) afirma que no âmbito da educação em ciências esse fato tem sido evidente, em especial pela contextualização da ciência por meio de sua aproximação com práticas cotidianas. A autora também destaca que esse movimento teve início na década de 1960, resultado de uma “[...] preocupação da comunidade científica e de educadores/divulgadores da ciência com o letramento científico do cidadão [...]” (p. 1).

Ribeiro e Frucchi (2007) dizem que as diferentes linguagens propostas pela divulgação científica (a exemplo das histórias em quadrinhos, crônicas e encenações teatrais) estimulam a curiosidade, pois tratam de temáticas por vezes pouco conhecidas pelas pessoas em geral. Para Gruzman e Siqueira (2007) a divulgação científica é “[...] privilegiada para a articulação dos aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais, do conhecimento concreto e abstrato, bem como da produção de saberes” (p. 412).

A articulação desses aspectos, em especial, se faz presente quando olhamos para o contexto de uma cozinha, que aproxima os saberes da ciência com os sabores: cozinha e ciência trabalham com fórmulas, medidas, cálculos e experimentos (os quais requerem tempo, observação, análise). Faz-se necessário considerar o papel que o professor assume nesse processo de aproximar as duas instâncias, ciência e cozinha, considerando que sua atuação como mediador do conhecimento e orientador de discussões das diferentes linguagens empregadas na divulgação científica pode favorecer a aproximação dos estudantes com a ciência. Na atualidade surgem, também, experiências de inclusão da divulgação científica na formação inicial do professor, nos cursos de licenciatura. Essas iniciativas indicam ser cada vez maior a necessidade de se (re)pensar a formação docente no que diz respeito aos conteúdos específicos integrados aos aspectos voltados à educação e à divulgação do conhecimento científico (Marandino, 2003).

Além desses pressupostos, a educação em ciências tem conferido especial atenção à formação para a cidadania, a qual perpassa práticas interdisciplinares como caminho para a melhoria da educação básica. No contexto brasileiro, Lapa, Bejarano e Penido (2011, p. 2) afirmam:

[...] encontramos uma educação marcada, historicamente, por currículos fragmentados e desarticulados em que as diversas disciplinas são estudadas isoladamente. A realidade é tratada aos pedaços: pedaços de Geografia, pedaços de Educação Física, pedaços de História, pedaço de Literatura, pedaços de Matemática, tornando o processo educativo uma prática solitária por parte dos professores de cada disciplina.

As práticas interdisciplinares, segundo Thiesen (2008, p. 545), buscam justamente superar essa visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento, desta forma explícita: “[...] a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude”.

Ao trazer a interdisciplinaridade para nossa prática docente, buscamos ampliar a visão de mundo e de construção de conhecimento que nossos alunos apresentam. Trabalhar conteúdos de maneira interdisciplinar possibilita uma formação mais ampla, capaz de integrar o conhecimento, driblando a abordagem essencialmente disciplinar de conteúdos e tornando possível o entendimento da complexidade do real. Frente a este panorama, propusemos um curso de extensão que pudesse contribuir com a formação de professores para o trabalho com os saberes e sabores da Ciência presente na Cozinha, problematizando também a sua utilização em sala de aula na Educação Básica. A proposta consistiu em empregar a interdisciplinaridade como viés didático e forma de trabalho com temas científicos atuais e suas relações com a tecnologia.

Metodologia

Adotamos para o desenvolvimento desta ação extensionista a abordagem metodológica investigativa. Nela os envolvidos apresentam participação ativa na (re)construção dos conhecimentos científicos trabalhados. Atividades investigativas possibilitam levantar e testar hipóteses, desenvolver a capacidade de observação, de descrição de fenômenos e de reelaboração de explicações causais para o observado (Araújo e Abib, 2003).

Pesquisas vêm demonstrando que os estudantes são motivados e aprendem mais sobre Ciência quando participam ativamente da construção do conhecimento em uma abordagem investigativa (Araújo e Abib 2003; Carvalho 2004; Munford e Lima 2007; Pena e Filho 2009; Carvalho, 2013). Quando se aborda a educação em ciências por investigação, pensamos em estratégias diferentes das consagradas abordagens adotadas pela maioria das escolas. No ensino por investigação, propõe-se um problema, o qual deve fazer sentido para os estudantes, que são convidados a trabalhar na busca por uma solução socialmente construída. Algumas características compõem a abordagem investigativa, entre elas: a elaboração do problema, o trabalho com hipóteses e o planejamento da investigação, a leitura de materiais informativos diversos, a socialização com os pares e a apresentação e argumentação das soluções encontradas (Zômpero e Laburú, 2011). Pensando na integração da tríade Universidade-Escola-Comunidade, as discussões e reflexões oriundas das atividades investigativas, além de apresentar potencialidades educacionais a todos os envolvidos, contribuem na formação inicial e continuada de professores (Peres, 2006).

Em nossas atividades, os participantes foram instigados a analisar textos/receitas culinárias (estudos de caso) para os temas abordados, sendo empregados diversos recursos didáticos, como quadro branco, projetor multimídia e *softwares*. O curso foi estruturado em 10 (dez) encontros, desenvolvidos

em uma perspectiva teórico-prática com a execução de atividades que ilustraram e propiciaram a investigação dos conceitos abordados.

No que se refere à avaliação, previmos um processo contínuo que buscou identificar, investigar e analisar a construção do conhecimento que se processa na interação dos participantes com os objetos de ensino, seus pares e professores. Dessa forma, tendo por base a ideia de avaliação formativa, foram considerados: (i) participação ativa nas discussões propostas, (ii) leitura, condução e socialização de textos propostos entre os pares, (iii) relatório de atividades, englobando relato das atividades realizadas, conclusões e erros apresentados na execução, entre outros, (iv) simpósio temático: atividade final de elaboração e breve apresentação em grupo de uma proposta de atividade que possa ser realizada na cozinha e que trouxesse uma abordagem científica ainda não apresentada no curso, (v) *feedback* dos participantes por meio de respostas a um formulário via *Google Docs* sobre os aspectos positivos e negativos do curso.

Com o exposto, os objetivos da referida ação extensionista contemplaram: ampliar o acesso à Ciência por meio de ações de divulgação científica; popularizar aspectos e conceitos científicos trabalhando também sua contextualização, ou seja, a importância que esses conceitos podem ter no cotidiano social, histórico e cultural; aumentar os níveis de percepção da Ciência, propiciando maior compreensão de sua natureza, seus limites e possibilidades em situações cotidianas; aumentar a motivação dos participantes pelas Ciências; trabalhar atividades de investigação que proporcionem um contato mais profundo com metodologias e execução pautadas em um ensino de Ciências mais próximo à realidade, bem como interdisciplinar.

Relato: os saberes e sabores da Ciência na cozinha

O curso de extensão realizado foi composto por 10 (dez) encontros temáticos com duração de 06 (seis) horas cada um, havendo o trabalho com os seguintes tópicos: (i) a ciência dos pães e bolos, (ii) micro-ondas, (iii) especiarias, (iv) enlatados, (v) conservação de alimentos, (vi) bebidas, (vii) sobremesas, (viii) cozinha árabe, (ix) churrasco e (x) simpósio temático.

(i) A ciência dos pães e bolos

A análise de receitas de bolo e pão serviu como ponto de partida para discussões sobre a matemática envolvida nessas preparações. A lista de ingredientes da massa contém medidas de proporcionalidade que devem ser respeitadas, inclusive se houver a necessidade de aumentar ou diminuir o rendimento da receita. Ainda utilizando as receitas como objeto de análise, discutimos sobre o gênero receita culinária e os valores históricos e culturais que permeiam sua construção.

Observamos que esse gênero, na perspectiva de Bakhtin (2010), se caracteriza por ter pouca variação formal, tendo partes bem definidas (ingredientes e modo de preparo); temática pouco variável (instruções sobre como combinar alimentos e procedimentos em busca de um produto comestível) e um estilo em geral formal, sucinto e pragmático. Quanto aos valores históricos e culturais remetemos, como exemplo, às noções de “colher de sopa”, “colher de chá”, “ovo” (qual tamanho? de qual ave?), “pitada de sal”, que quase nunca vêm definidos e especificados, justamente por serem “saberes populares” próprios da nossa cultura. Esses conhecimentos, na prática pedagógica escolar, podem vir atrelados a conhecimentos científicos, e auxiliar na formação crítica do estudante.

Ao preparar as receitas e observando o crescimento da massa, discutimos sobre aspectos biológicos e químicos presentes nos processos de fermentação, bem como a própria definição de fermento e a diferenciação entre os tipos que existem (químico, biológico e físico), as reações advindas do uso dessa substância nas massas e o papel do glúten no crescimento da massa do pão (Figura 1). Neste

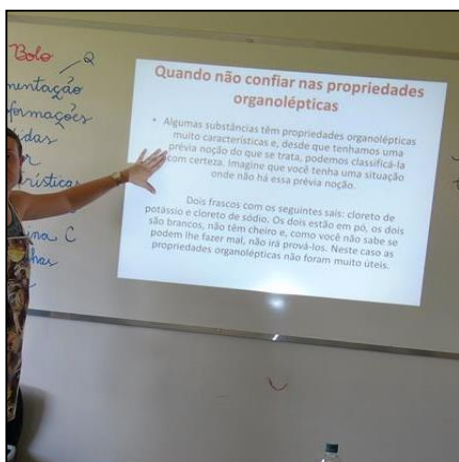
momento do encontro surgiram entre os cursistas questões que exigiram o emprego dos conhecimentos químicos, físicos e biológicos para responder como, por exemplo: por que o fermento químico é adicionado por último à massa?; por que o fermento biológico é colocado antes e necessita de um tempo fora do forno para fazer efeito?; por que quando estamos fazendo um bolo não podemos abrir o forno até determinado momento e por que a massa de pão cresce mais rápido em dias quentes?.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 1: (a) Cursistas preparando a massa de pão; (b) Pães produzidos pelos cursistas sendo levados ao forno; (c) Professora explicando as diferenças entre pão e bolo e as propriedades organolépticas; (d) Prática lúdica sobre as propriedades organolépticas. **Fonte:** autores.

Outra possibilidade de discussão se deu a partir da comparação entre os diferentes tipos de farinhas de trigo existentes no mercado: branca, integral, com fermento e enriquecida. Diferentes farinhas apresentam diferentes proporções de amidos, açúcares, proteínas, gorduras, sais minerais e água, o que interfere diretamente na textura final da massa e no modo de preparo da receita. Durante o encontro foram empregadas atividades investigativas, experimentos e grupos de debate para fazer com que os cursistas se sentissem instigados a buscar resposta para as perguntas que eram feitas pela equipe e também pelos próprios colegas.

(ii) Micro-ondas

O encontro foi iniciado com a aplicação de um teste intitulado “mitos e verdades sobre o micro-ondas” com o intuito de levantar os conhecimentos prévios dos participantes sobre o tema. Além disso, iniciar o debate de um assunto trazendo à tona as ideias que os estudantes já apresentam colabora para a criação de um ambiente dialógico de troca de conhecimentos. Também utilizamos a questão “Por que a batata fica crocante?” para iniciar as discussões sobre o preparo de batata *chips* no micro-ondas (Figura 2d e 2e). Foram abordados, ainda, tópicos relativos à família botânica a que pertence à batata, além de sua origem geográfica, bem como a composição química e nutricional desse vegetal.

Trabalhando com os componentes químicos presentes nesse tubérculo, foi possível abordar características da anatomia e fisiologia dessa planta que apresenta uma reserva de 10% a 30% de amido no seu tecido de armazenamento energético, o parênquima amilífero. Essa abordagem nos proporcionou discutir questões sobre reações que ocorrem rotineiramente em preparações na cozinha, como a reação de gelatinização do amido. Essa reação só ocorre porque o amido contido no parênquima de reserva da batata está empacotado em longas cadeias formando os grânulos de amido, que são insolúveis em água fria. Porém, quando aquecidos em excesso de água, esses grânulos se dissolvem liberando as macromoléculas de amilose e amilopectina, que formam um gel viscoso e característico (Embrapa, s/d). Nesse momento do encontro, quando já havíamos explorado os conhecimentos prévios dos cursistas no início da aula e tratamos de alguns conteúdos teóricos, foi possível observar que começaram a fazer articulações entre os conteúdos científicos estudados e as atividades cotidianas que desenvolvem. Os próprios participantes perceberam que o processo de gelatinização do amido é amplamente utilizado na culinária, como no engrossamento de molhos quando se adiciona o amido de milho e se aquece a mistura ou no porquê de, ao fazer uma sopa, conseguimos obter um caldo mais encorpado quando adicionamos a batata ou outro vegetal que contenha amido.

Neste encontro também foi realizada, com a ajuda dos cursistas, a desmontagem de um aparelho de micro-ondas doméstico, com o intuito de que identificassem as partes deste equipamento e as respectivas funções de cada uma delas durante seu funcionamento, especialmente do magnetron (Figuras 2a, 2b e, 2c), componente eletrônico cuja função esta relacionada à transformação de energia elétrica em ondas eletromagnéticas com frequência e comprimento de onda bem definidas², ou seja:

O magnetron é uma válvula que gera micro-ondas, que são ondas eletromagnéticas, com comprimentos de onda de 1 mm a 1 m. As micro-ondas estão no espectro eletromagnético entre as ondas de rádio e infravermelho. Corresponde a frequências de 300 MHz até 300 GHz (Santos, 2011, p. 2).

O funcionamento do magnetron e, conseqüentemente, a geração de micro-ondas fundamenta-se no efeito de circuitos ressonantes (de alta frequência), ou seja, circuitos do tipo RLC (circuito elétrico consistindo de um resistor (R), um indutor (L), e um capacitor (C)) conectados em configurações em série ou em paralelo, capazes de provocar ondas eletromagnéticas (Santos, 2011; Mai, 2008).

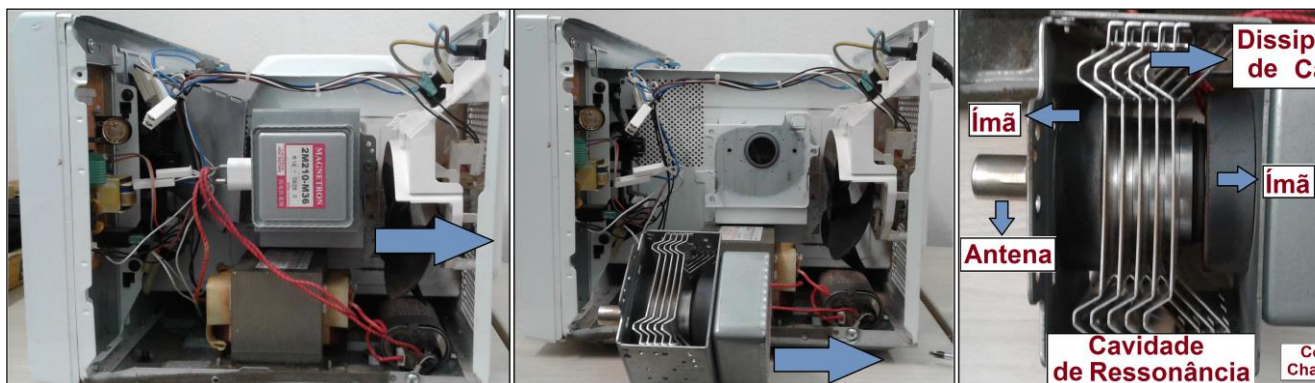
² Para saber mais, sugerimos a leitura de: (i) CARVALHO, Regina Pinto de. Temas Atuais de Física: *Micro-ondas*. Sociedade Brasileira de Física, 1a ed. São Paulo: Livraria da Física, 2005; (ii) MAI, I. (2008). *Utilizando um forno de microondas e um disco rígido de computador como laboratório de física*. 143f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Programa de Pós Graduação em Ensino de Física. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figura 2: (a) Cursista retirando a peça denominada de magnetron do micro-ondas, com a orientação do professor; (b) Indicações técnicas do aparelho de micro-ondas; (c) Magnetron e suas partes constituintes³; (d) e (e) Preparo de batata chips no micro-ondas. **Fonte:** autores.

Aproveitando, ainda, as preparações culinárias do dia a dia dos cursistas, foram discutidos os processos de transmissão de calor, a saber: condução, convecção e irradiação, envolvidos no processo de

³ Para saber mais, sugerimos a leitura de: Karla S. B. Santos (2011). *Magnetron: Do Radar ao forno de micro-ondas*. Trabalho de Conclusão de Curso. (K. S. B.; Maroja, A. M. & Garavelli, S. L. – Orientadores/Co-autores). Pró-Reitoria de Graduação. Curso de Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília.

cozimento da batata, que possibilitaram a abordagem dos conceitos científicos de calor, temperatura e energia.

Em seguida, os cursistas foram convidados a fazer pipoca de diferentes maneiras: usando apenas o milho de pipoca e sacos de papel no micro-ondas, colocando o milho de pipoca em um recipiente com algumas colheres de sopa de água no micro-ondas, usando uma embalagem comercializada de pipoca sabor manteiga, também no micro-ondas, e utilizando uma panela com óleo vegetal. A partir da realização dessas tarefas, discutimos semelhanças e diferenças entre tais processos, além do valor nutricional da pipoca ao final de cada tipo de preparação. Aproveitando tais discussões, tratamos também da transformação do milho em pipoca quando o grão é exposto ao calor, seja na panela ou no micro-ondas, pois a água que se encontra dentro do grão se transforma em vapor, que se expande. Esse processo gera tanta pressão que a casca do milho se rompe e o amido que estava gelatinoso no interior do grão, solidifica-se formando a crosta branca que chamamos de pipoca.

Os aspectos culturais e linguísticos do milho também foram explorados quando abordamos a origem indígena do termo, que significa “sustento da vida”, e articulamos a discussão do significado com as evidências científicas e históricas que levam a crer que o milho tenha origem mexicana e seja uma das culturas mais antigas da América. Além disso, exploramos questões linguísticas específicas, como a alteração da grafia da palavra “micro-ondas” com o novo acordo ortográfico, e discussões mais culturais, como as implicações que inovações tecnológicas trazem para o dia a dia das relações e práticas sociais. Um exemplo didático para abordar tais questões é o uso de anúncios publicitários os quais, quando analisados criticamente, revelam concepções e ideologias presentes nas construções textuais e discursivas (Hernandes, 2005).

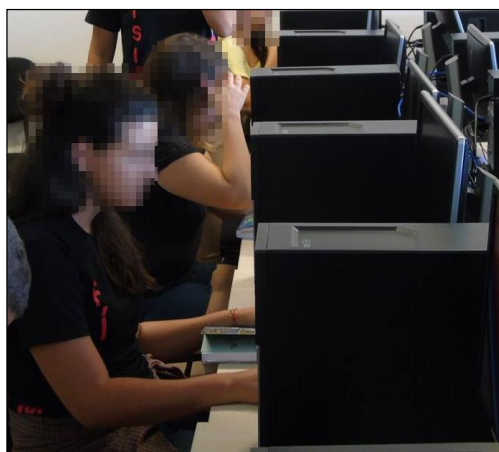
Ademais, neste mesmo encontro, optamos pela realização de uma prática simples, que buscou aliar a tecnologia presente em nosso cotidiano, como o micro-ondas, com o estudo das Leis da Física. A experiência consistia na determinação da velocidade da luz ($v \sim 3,0 \times 10^8$ m/s) utilizando o derretimento de uma barra de chocolate no micro-ondas.

Para a realização da atividade, primeiramente foi necessário retirar o prato giratório do micro-onda. Este procedimento deve-se ao fato do prato ser o responsável por uniformizar o aquecimento dos “alimentos” que colocamos no micro-ondas, fato que não queríamos nesta atividade. Ao colocarmos uma barra de chocolate no interior do micro-onda e o ligarmos, em poucos instantes notamos o aparecimento de “nós” (pontos de derretimento) na barra, ou seja, estes pontos somados de dois em dois representam o comprimento de onda do aparelho (a soma é necessária visto que o comprimento de onda é o intervalo entre dois pontos “iguais” da onda: a distância entre dois vales ou entre duas cristas). A velocidade da luz pode ser obtida pela equação: $v = \lambda \cdot f$, onde “v” é a velocidade da luz; “ λ ” é o comprimento de onda; e “f” é a frequência.

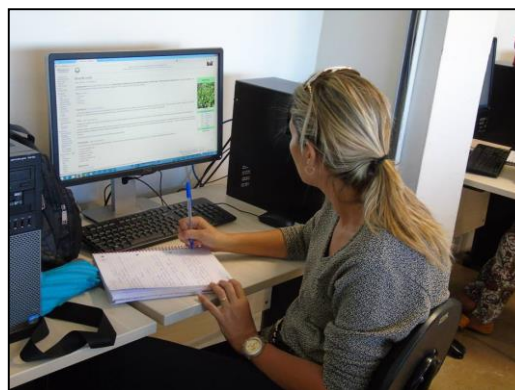
A determinação da velocidade da luz ocorreu de forma indireta nesta atividade, visto que a medida dos pontos de derretimento, como mencionado anteriormente, representa o comprimento de onda da radiação do aparelho (Rekovvsky, 2012). O valor da frequência do aparelho é, geralmente, indicado pelos fabricantes em uma placa informativa atrás do micro-ondas ou em seu manual de instruções e uso. Com a identificação do comprimento de onda “ λ ”, a partir dos pontos de derretimento sem a utilização do prato giratório do micro-ondas e com a observação da frequência “f”, especificada nas indicações técnicas do micro-ondas (Figura 2b) e, utilizando de cálculos matemáticos tornou-se possível a determinação da velocidade da luz. Os resultados encontrados pelos cursistas ficaram muito próximos do desejável.

(iii) Especiarias

Esse encontro teve início com discussões acerca da expansão comercial e marítima européias, abordando um pouco da história do século XV. Partindo da situação da Europa na época das Grandes Navegações, consideramos a história das especiarias, as visões do mar e do mundo que a Europa apresentava no século XV, as navegações portuguesas e espanholas, o Tratado de Tordesilhas e a participação dos ingleses e franceses. Em seguida, os cursistas foram convidados a escolher uma especiaria, entre algumas disponíveis sobre a mesa (manjerição, salsinha, alho, canela da china, cravo da índia, cebola, cebolinha, gengibre, hortelã, orégano e pimenta), para fazerem uma pesquisa sobre as principais características na internet da especiaria escolhida (Figuras 3 e 4).



(a)



(b)

Figura 3: (a) e (b) Cursistas pesquisando sobre especiarias na sala de informática – levantamento prévio. **Fonte:** autores.



(a)



(b)

Figura 4: (a) Identificando as especiarias; (b) Preparo de um patê de manjerição. **Fonte:** autores.

Os pontos levantados incluíram a nomenclatura científica, a substância que confere o sabor ou o odor àquela especiaria, sua origem geográfica e propriedades bioquímicas. Em seguida, a partir do texto-base de Rodrigues e Silva (2010), *A história sob o olhar da Química: as especiarias e sua importância na alimentação humana*, discutimos a entrada das especiarias no Brasil.

A etimologia e as definições científicas das palavras “tempero” e “especiaria” – origens, usos, contextos e diferenças foram abordadas à luz do Regulamento Técnico da Anvisa (Brasil, 2005) e dicionários para, em seguida, a partir do romance “Gabriela, cravo e canela”, de Jorge Amado, e de adaptações para o cinema e a televisão, discutirmos possibilidades conjuntas de trabalho com as áreas de Língua Portuguesa e Literatura. O tema favoreceu uma discussão sobre a presença e popularidade das especiarias cravo e canela no país e os usos literários que marcam nossa relação com tais produtos. Foi o que mostramos pela apresentação de trechos do romance citado, na relação intertextual com cenas do filme brasileiro “Gabriela”, de 1983, dirigido por Bruno Barreto, canções, como “Cravo e canela”, de Milton Nascimento, de 1972 e “Modinha para Gabriela” de Dorival Caymmi, de 1975, popularizada na voz de Gal Costa no álbum “Gal canta Caymmi” de 1976. Vejamos um exemplo de trecho do romance, apresentado e discutido neste encontro:

E como viver sem ela, sem seu riso tímido e claro, sua cor queimada de canela, seu perfume de cravo, seu calor, seu abandono, sua voz a dizer-lhe moço bonito, o morrer noturno nos seus braços, aquele calor do seio, fogueira de pernas, como? E sentiu então a significação de Gabriela (Amado, 1975, p. 167).

Em um momento seguinte, a partir da explicação sobre as funções orgânicas presentes nas substâncias que conferem odor às especiarias, procedemos à desidratação de especiarias em micro-ondas, articulando-o aos conhecimentos construídos no encontro anterior. Houve, também, o preparo de um chá de gengibre com cravo. Discutiui-se o que acontece ao fazermos um chá, o que são as infusões e o processo de liberação de óleos essenciais que conferem aroma e sabor à preparação. Ademais, preparamos um patê de manjerição, discutindo a origem da palavra patê e sua incorporação à língua portuguesa. Por fim, foram compradas sementes, inseridas em saquinhos sem identificação, e distribuídas entre os cursistas para que eles as plantassem e as cultivassem em casa. Em cada encontro foi, então, proposto um momento para que cada um falasse sobre o desenvolvimento da planta que estava cultivando e se já havia conseguido fazer a identificação dela.

(iv) Enlatados

Iniciamos este encontro com uma bem-humorada discussão sobre as formas empregadas para abertura de latas e vidros de conserva e saberes populares relacionados a esta ação. Foram problematizadas questões relacionadas ao fato de os alimentos enlatados serem ou não opções saudáveis. O desenvolvimento da lata de aço, mais recentemente, passa a não exigir o emprego de conservantes nos alimentos, abrindo novas possibilidades para a conservação de gêneros alimentícios. A partir do envase de azeite e outros óleos, foi possível estudar a garrafa de vidro escuro, que apresenta vantagens sobre o uso da lata visto que, para este tipo de alimento, o vidro caracteriza-se como isolante térmico mais adequado que o aço, protegendo o produto da luz, bem como da entrada de oxigênio e de umidade. Adicionalmente, a lata, quando aberta, é mais suscetível à ação daqueles dois fatores, pois o fechamento dessas embalagens de metal nem sempre é adequado.

Falamos, também, sobre a utilização de alimentos oriundos de latas amassadas, com o possível comprometimento da qualidade dos produtos: a esse respeito, o fato de haver perfurações ou estufamento em latas indicam serem impróprias para o consumo, pois evidenciam reações químicas que geram produtos inadequados ao ser humano. As relações existentes entre ferrugem e o tétano possibilitaram a discussão da primeira como processo natural de degradação do aço, o qual, isoladamente, não prejudica a saúde, mas contribui com os ciclos de materiais na natureza. A bactéria *Clostridium tetani*, causadora do tétano, pode estar presente em diferentes superfícies e materiais, notadamente no solo: dessa forma, qualquer material que esteja contaminado com o microrganismo pode causar a doença. Abordamos,

também, o botulismo, causado pela bactéria *Clostridium botulinum*, seja por meio de alimentos frescos ou enlatados. Este também foi o pretexto para incluirmos a discussão sobre a importância da manutenção dos alimentos, embalagens e quaisquer superfícies que tenhamos contato bem higienizados e conservados.

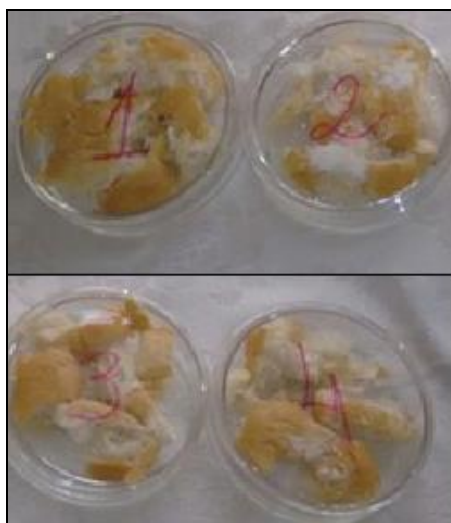
(v) Conservação dos alimentos

Este tema teve início com a aplicação de um questionário inicial para levantar os conhecimentos prévios dos cursistas. Cabe ressaltar que o levantamento prévio dos temas abordados perpassou todos os encontros, porém na maioria deles este levantamento foi realizado por meio de rodas de discussão e socialização entre cursistas e professores. Neste encontro, “Conservação dos alimentos”, após a aplicação dos questionários, procedemos à apresentação de um breve histórico da conservação dos alimentos, desde a Idade da Pedra até a atualidade, fazendo-se um contraponto entre os métodos de conservação criados pela experiência do saber popular e os métodos criados a partir do desenvolvimento da ciência. A partir do questionamento “Por que os alimentos estragam?”, foi possível discutir o fato de que os alimentos estragam porque estão metabolicamente ativos, o que faz com que façam ou passem por algumas reações químicas, como a oxidação.

Esse também foi o pretexto para o trabalho com o conceito de senescência nos vegetais e a putrefação nos alimentos de origem animal. Técnicas de conservação também foram apresentadas, a exemplo da defumação, salga, pasteurização, esterilização, desidratação e congelamento, entre outros. Os aditivos químicos também foram discutidos como métodos de conservar as propriedades dos alimentos e permitir que os prazos de validade sejam estendidos. Nesse sentido, trabalhamos a definição de aditivos químicos, suas funções e perigos: acidulantes, antioxidantes, aromatizantes, conservantes, corantes, espessantes e estabilizantes.

Discutimos, ainda, a importância de se observar a data de validade de um produto e refletir sobre: o que significa, como é calculada, qual a diferença entre a data de validade do produto fechado e depois de aberto. Aproveitando a temática proposta para o encontro, trabalhamos os males que a comida estragada pode causar ao corpo humano, citando as principais causas de intoxicação alimentar, seus sintomas, tratamentos e modos de evitá-las, fazendo uma análise sobre os hábitos culturais que podem nos levar à intoxicação. Também abordamos questões relativas às embalagens dos produtos alimentícios, as quais foram estudadas no que tange à comparação entre a venda a granel, muito comum há algum tempo, e hoje com as novas tecnologias, incluindo o papel do alumínio, do vidro, do plástico e do papel na conservação de alimentos.

Foram feitos experimentos sobre a conservação de alimentos, ao fim deste encontro, cujos resultados foram acompanhados pelos cursistas por meio de postagens em página do *Facebook*. O primeiro experimento consistia de placas de Petri que continham pedaços de pão francês em diferentes situações: na placa 1, deixamos somente pão; na placa 2, pão + sal de cozinha; na placa 3, pão + água; na placa 4, pão + água + sal de cozinha. O segundo experimento consistiu na observação do estado de conservação de copinhos de plástico que tinham arroz doce em diferentes situações: no copo 1, havia arroz doce que foi levado ao refrigerador; no copo 2, arroz doce coberto com uma camada de vinagre; no copo 3, arroz doce coberto com uma camada de óleo de soja; no copo 4, arroz doce tampado com plástico filme; no copo 5, arroz doce à temperatura ambiente sem adição de nenhuma outra substância; no copo 6, arroz doce coberto por canela da China em pó (Figura 5).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 5: (a) Preparo da atividade sobre conservação de alimentos; (b) e (c) Placas de análise de conservação de alimentos; (d) Sementes plantadas por um dos cursistas, investigando o desenvolvimento da especiaria cuja semente foi entregue no encontro anterior. **Fonte:** autores.

O estado de deterioração desses alimentos foi acompanhado ao longo do curso e discutidos quais foram os melhores métodos para conservar os alimentos por maior tempo. Posteriormente ao encontro, também por meio da página criada no *Facebook*, foi lançada uma tarefa aos cursistas: eles deveriam pegar uma embalagem de produto alimentício e procurar informações sobre os aditivos químicos adicionados aos ingredientes do produto, observando suas funções, benefícios e malefícios à saúde humana. A proposta era que trouxessem para o encontro seguinte os resultados dessa pesquisa para debate em sala de aula.

(vi) Bebidas

Reservamos tempo inicial deste encontro para que os cursistas fizessem a socialização das pesquisas que realizaram sobre os aditivos químicos, momento em que trouxeram informações importantes sobre os malefícios causados por essas substâncias ao organismo humano. Notamos que a discussão cumpriu com o objetivo inicial da tarefa proposta: promover a conscientização sobre a importância do letramento e da divulgação científica na compreensão acerca da ação dessas substâncias.

Seguindo, nas discussões sobre bebidas estudamos o processo de fermentação alcoólica, retomando a arte e a ciência da fermentação. Para tanto, fundamentamo-nos no texto intitulado *Pão e vinho: a arte e a ciência da fermentação*, publicado na Revista Ciência Hoje (Panek, 2003).

Destacamos que a fermentação do açúcar de uvas é realizada por leveduras, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*, que existem na casca dos frutos. As uvas são colhidas, esmagadas e tratadas com compostos de enxofre, inibidores do crescimento de microrganismos que competem com as leveduras. A parte esmagada forma o mosto, que inicialmente é mexido para provocar a aerificação e o crescimento das leveduras; posteriormente, é deixado em repouso, o que cria condições anaeróbias favoráveis à fermentação. O CO_2 liberta-se para a atmosfera no decurso da fermentação e a concentração de etanol, que é o produto desejado, vai aumentando. O etanol torna-se tóxico para as leveduras quando atinge uma concentração de cerca de 12% e a fermentação termina. Nessa etapa, propusemos a preparação de um vinho de laranja (Corazza, Rodrigues e Nozaki, 2001). Em seguida, em uma atividade de fermentação láctica, observamos a transformação do leite em iogurte.



(a) (b) (c)
Figura 6: (a) e (b) Cursistas realizando o preparo do vinho de laranja; (c) Professora explicando sobre os diferentes cereais empregados no preparo de cervejas. **Fonte:** autores.

Na segunda parte do encontro, tratamos do processo de fabricação de refrigerantes, tomando como referência o texto *A química dos refrigerantes* (Lima e Afonso, 2009). Abordamos, então, a história da cerveja, da cachaça e do vinho, com curiosidades culturais que, intimamente, dialogam com o desenvolvimento do saber científico das bebidas fermentadas, como a atribuição popular da descoberta da cachaça aos escravos, que observaram a fermentação dos restos de cana e sentiram os pingos da bebida em suas costas feridas (o que explicaria o termo “pinga”) (Pinheiro, Leal e Araújo, 2003). Essa discussão levou também à reflexão sobre alguns mitos e crenças que são também divulgados, mas sem fundamentação científica. Em seguida, procedemos ao preparo de uma receita de refrigerante natural e, ao final, discutimos os processos de fabricação de uma latinha de refrigerante.

(vii) Sobremesas

Propusemos a socialização das tarefas relativas ao encontro anterior, trazendo o experimento do vinho de laranja como o centro do debate inicial. Em seguida, iniciamos com questionamentos sobre o

processo de gelificação dos alimentos, bem como sobre a composição da gelatina, sua origem, como é fabricada, sua composição química e nutricional. Na parte experimental, buscamos evidenciar a existência do colágeno na gelatina, enquanto substância necessária ao endurecimento da preparação, incluindo a conformação das proteínas e como influenciam no processo de firmar a gelatina (Figura 7).

Para tanto, realizamos um experimento, tal como descrito por Amaral, Mello e Menta (2009), que viabiliza a observação qualitativa da ação de proteases sobre o colágeno presente na gelatina. A experiência consistiu em preparar gelatina, como especificado na embalagem do produto, acondicioná-la em recipientes plásticos (copos descartáveis), na quantidade de 20 mL em cada copo, e acrescentar, então, 20 mL de um solvente. Cada recipiente recebeu um solvente diferente: ao copo 1 foi acrescentada solução de suco natural de abacaxi, no copo 2 acrescentamos suco natural de laranja, ao copo 3 foi adicionada uma solução de água com amaciante de carne à base de papaína e, finalmente, no copo 4, deixamos apenas a gelatina (controle). Os copos foram levados à geladeira por 20 minutos e, após esse intervalo de tempo, o experimento foi observado. Verificamos que nos copos 1 e 3 a gelatina não chegou à sua consistência normal, enquanto nos copos 2 e 4 constatamos que a gelatina estava com a textura esperada do produto. O experimento serviu como uma provocação para os cursistas discutirem a ação da bromelaína, presente no abacaxi, e da papaína, contida no amaciante de carne, no processo de degradação do colágeno, o que explica sua ação nas carnes.

Na etapa seguinte, preparamos uma *mousse* (emulsificação da gordura do chocolate com a água), a partir de receita descrita no livro “Um cientista na cozinha”, de Hervé This (1999). Na execução da receita de um sorvete, discutimos a origem (árabe) da palavra (Ramos, s/d), diferenças entre sorvete e picolé e a físico-química do sorvete, especialmente emulsificação e resfriamento⁴. Elaboramos, então, um sorvete em cinco minutos, congelando-o a partir do contato com uma mistura de gelo e sal: para auxiliar na explicação do preparo, lançamos o desafio de erguer a pedra de gelo utilizando barbante e sal. Para tanto, questionamentos incluíram por que o sal deixa o gelo mais gelado e o que acontece quando o sorvete derrete (Figura 8a,b).



(a)



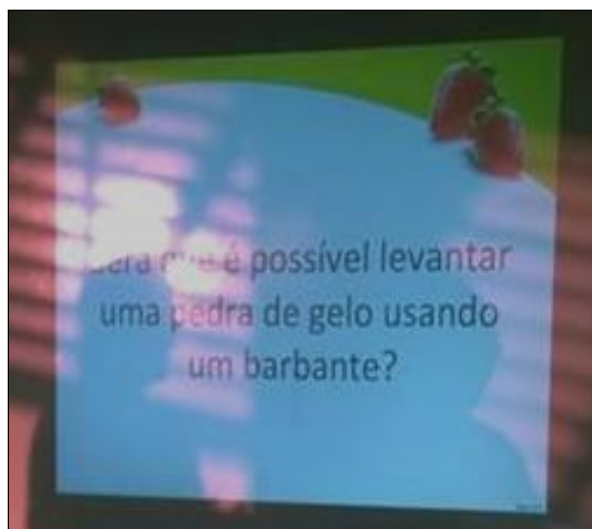
(b)

⁴ Nestas atividades foram citados como materiais de referência, os seguintes textos: Silva, J. T. “*Tem química no sorvete*”, disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/tem-quimica-no-sorvete/>>; UFSC, DQ. “*Bolhas de ar, cristais de gelo e glóbulos de gordura: não há quem não adore! Todos nós somos doidos por sorvetes, uma das mais gostosas invenções da humanidade*”. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/quimica/pages/especiais/revista_especiais_sorvete.html>; Rocha, M. “*Sorvete saudável*”. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/sorvete-saudavel/>>. Acessos em: 23 de fev. 2016.



(c)

Figura 7: (a) Preparo do experimento ação de proteases sobre o colágeno presente na gelatina; (b) Receita de gelatina “arco-íris”; (c) Apresentação da definição biológica de colágeno. **Fonte:** autores.



(a)



(b)

Figura 8: (a) e (b) Desafio de suspender uma pedra de gelo: as propriedades coligativas. Legenda em (a): “Será que é possível levantar uma pedra de gelo usando um barbante?”. **Fonte:** autores.

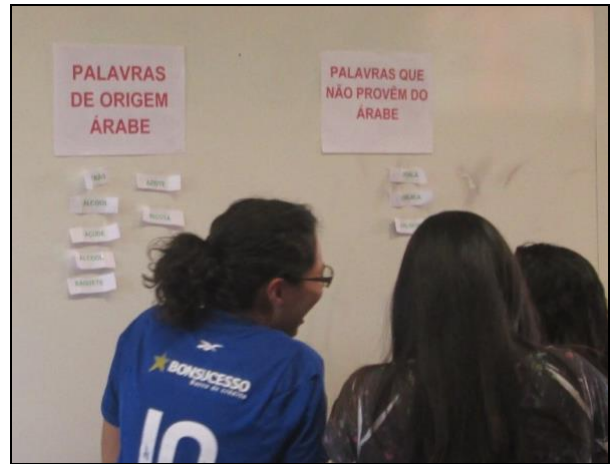
Por fim, discutimos a etimologia e significados da palavra sobremesa, incluindo sua presença na literatura, a exemplo do que ocorre no Capítulo XII – Um episódio de 1814, presente no livro Memórias Póstumas de Brás Cubas, de Machado de Assis.

(viii) Cozinha árabe

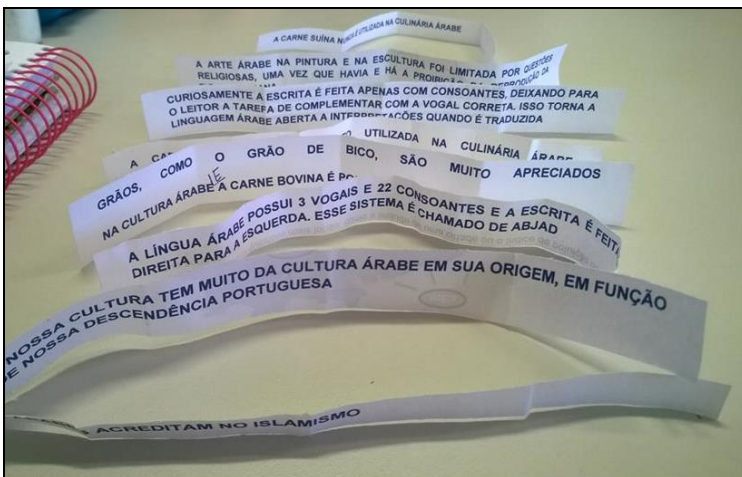
Nesse encontro, contamos com a presença de uma cozinheira de descendência árabe, moradora de Uberaba-MG, que não só relatou suas vivências e experiências desde a infância com a família árabe, como preparou pratos comuns dessa culinária, como o quibe e a berinjela recheada. Algumas perguntas abordando informações da cultura árabe levaram a uma dinâmica, ao incentivo à investigação e à pesquisa sobre tais aspectos e sobre a origem de diversas palavras árabes que hoje integram a Língua Portuguesa (Figura 9).



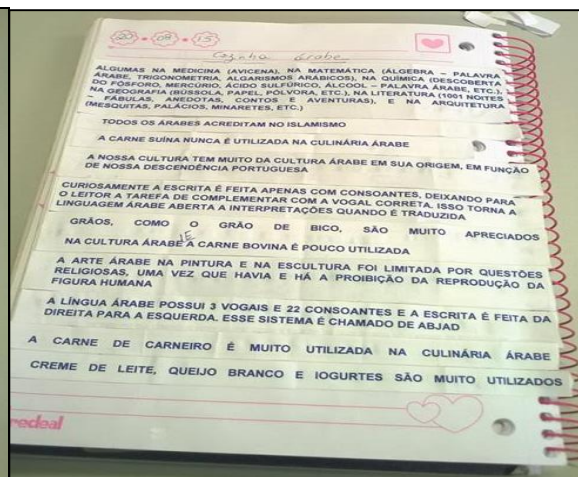
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 9: (a) Cursistas realizando o preparo das comidas árabes; (b) Atividade de identificação de palavras de origem árabe; (c) e (d) Afirmações lançadas ao grupo para motivar a discussão sobre o “mundo árabe” e registro no caderno.

Fonte: autores.

A partir dessa interação, apresentou-se um pouco da geografia (localização da região conhecida como “mundo árabe”); as línguas faladas na área, além do árabe; tradições brasileiras que advêm da migração desses povos, o sanduíche “beirute”, influências em outros setores, como o varejista e industrial, entre outros. Também abordamos a composição nutricional da berinjela, o papel do limão na preparação do quibe cru e a fermentação da massa ao se fazer o pão sírio (Figura 10).



(a)

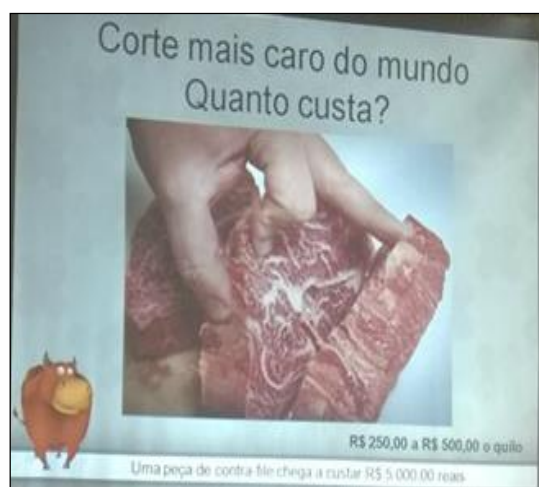


(b)

Figura 10: (a) Cursistas na montagem do prato – comidas árabes; (b) *Homus tahini*, pão e berinjela. **Fonte:** autores.

(ix) Churrasco

Neste encontro, foram retomados elementos presentes no processo de preparação de pães, que acompanham o churrasco, bem como no processo de cortar e assar as carnes (Figura 11). Nos alimentos que contêm carboidratos na sua formulação, ocorrem duas reações que merecem destaque: a reação de Maillard e a caramelização, já discutidas no encontro (i). No caso do pão, a mais importante é a reação de Maillard, sendo a caramelização desprezível. Nas duas transformações, os produtos de degradação formam compostos de coloração escura, que recebem o nome de maloidinas. Na reação de Maillard, há também a formação de compostos voláteis responsáveis pelo cheiro característico do produto que provêm de uma parte do processo denominada degradação de Strecker (SBQ, 2013). Cabe ressaltar que a parte prática deste encontro, em especial, foi realizada fora das dependências da Universidade, em período extra-escolar e teve participação voluntária dos cursistas, contudo as sistematizações sobre a temática em questão foram discutidas e socializadas com os cursistas em sala de aula.



(a)

Figura 11: Explicando sobre os diferentes tipos de carne. **Fonte:** autores.

(x) Simpósio temático

Neste encontro, foram apresentados os trabalhos de conclusão do curso de extensão: foram produzidas aulas interdisciplinares que abordassem, de alguma forma, temáticas relacionadas à cozinha e alimentação: em duplas ou trios, os cursistas produziram aulas sobre o chocolate, canela e pimenta, culinária japonesa e comida *fitness* (Figura 12).



(a)



(b)

Figura 12: Em (a) Alongamento inicial mediado pelas cursistas e em (b) Comidas “*fitness*”. **Fonte:** autores.

A guisa de discussões e considerações

Ao término dos 10 (dez) encontros temáticos os participantes foram convidados a responder a um formulário via *Google Docs*, voltado à avaliação do curso. As análises e comentários a seguir buscam discutir aspectos positivos e de reflexão frente aos objetivos pensados para esta ação. Inicialmente buscamos entender o que levou o participante a se interessar pelo curso. Notamos que as respostas variavam desde o desejo em aprender sobre ciência, passando pela curiosidade em entender um pouco da ciência presente no cozinhar e até motivações derivadas do *hobby* de cozinhar, como mencionado por Ct.F⁵: “Eu gosto muito de cozinha e considero que ela [a cozinha] é um laboratório para aulas de ciências e biologia, por isso me interessei”.

É importante lembrar que a presente ação extensionista ocorreu em um cenário de cursos de formação de professores para a Educação Básica⁶, ou seja, tinha como um de seus públicos alvos professores e licenciandos de todas as áreas do conhecimento. Esse foi um fator que se refletiu na procura pelo curso e nas falas de muitos cursistas, por exemplo, ao responderem a questão: “Tendo em vista sua área de atuação, como você interpreta a importância deste curso na sua formação acadêmica?”. São exemplos de respostas que se enquadram nesse caso:

⁵ Para manter seu anonimato, os cursistas que responderam ao questionário são referidos neste texto por códigos. Nas considerações apresentadas, a partir desta seção, o código Ct.“X” indicará cursista “X”.

⁶O curso foi proposto por professores do Departamento de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias (DECMT), o qual oferta disciplinas para diferentes cursos de licenciatura da UFTM.

O curso foi importante, pois pode ser um modelo de ensino que poderia ser aplicado não só para acadêmicos. Poderia ser uma dinâmica de ensino para alunos da educação básica (Ct.A).

Acredito que o curso me acrescentou muito, tanto com conhecimentos gerais, mas também acrescentou diversas oportunidades de explorar a ciência, é uma bagagem de conhecimentos que usarei posteriormente como um recurso didático (Ct.B).

Ele [o curso] me trouxe mais informações, ampliou muito meus conhecimentos, abriu novos leques de possibilidades e com certeza me motivou muito, além de me dar muitas sugestões excelentes de aulas práticas (Ct.F).

No que se refere aos aspectos positivos do curso, alguns elementos, como a interdisciplinaridade, contextualização e divulgação científica foram claramente percebidos pelos cursistas. Como exemplo, Ct.A afirma que “[...] o curso foi bem estruturado, com diversas dinâmicas, aliadas à contextualização e interdisciplinaridade”. Sobre a utilização de experimentos simples e de baixo custo em aulas de ciências, um dos cursistas, Ct.C, afirma: “Minha expectativa foi atendida, pois posso usar experimentos em que alunos encontram no dia-a-dia na cozinha para me ajudar nas aulas”. Sobre a motivação, destacamos a consideração da Ct.F: “[o curso] me trouxe mais informações, ampliou muito meus conhecimentos, abriu novos leques de possibilidades e com certeza me motivou muito, além de me dar muitas sugestões excelentes de aulas práticas”.

A temática “ciência na cozinha” teve grande aceitação pelos participantes. No decorrer do curso, presenciemos muitos comentários de cursistas e não cursistas sobre a necessidade de outras ofertas dessa natureza no meio acadêmico. Em determinados momentos os cursistas também sugeriram novos enfoques, bem como novas ofertas formativas, como:

[Qual (ou quais) curso(s) você gostaria que fosse(m) oferecido(m) como Extensão?] Um curso que tivesse como proposta explorar as ciências em geral, como foi no ‘Ciência na Cozinha’, mas que fosse um curso de experiências alternativas para aplicação no ensino básico. Outra sugestão seria baseando-se na ciência, interligar áreas como música, cultura, artesanato com ensino (Ct.B).

Um aspecto muito importante para a continuidade (ou não) em qualquer ação extensionista é buscar saber se as expectativas dos participantes foram alcançadas. Com esse viés, também questionamos os cursistas sobre suas expectativas, se foram atendidas e em que grau poderiam descrever esse atendimento (não atendeu, atendeu parcialmente, atendeu plenamente, superou as expectativas). Como resultados, encontramos:

Esperava aprender sobre a verdadeira ciência na cozinha, de modo geral, como algumas explicações conceituadas de fenômenos que ocorrem na cozinha, diariamente. Atendida plenamente, com mais resultados que esperava (Ct.B).

Esperava vastas fontes de informações, uma interação com o mundo que nos rodeia. Foi totalmente atendido, pois as atividades mostraram a Ciência como experiência, observação, acessível para qualquer pessoa (Ct.D).

Ainda sobre as expectativas, chamaram-nos a atenção as considerações da cursista Ct.F, que atua como professora na educação básica:

[Expectativa] 01: Esperava o entendimento de tópicos das Ciências de modo contextualizado, tendo como cenário a cozinha. Atendido PLENAMENTE, pois realizei atividades que mostraram essa relação. Expectativa. 02: esperava atualizar conteúdos da biologia. Atendeu plenamente, pois as informações foram muito atuais. [Expectativa] 03: esperava aprender novas práticas, de fácil execução usando a cozinha como cenário. Atendeu plenamente, pois fizemos varias praticas simples e inovadoras. [Expectativa] 04: esperava ser motivada. Atendeu plenamente, pois cada dia de curso era uma expectativa e ao sair a cabeça estava a mil, cheia de ideias pra colocar em

prática. [Expectativa] 05: buscava exemplos de como trabalhar um tópico de forma contextualizada envolvendo teoria e prática, usando a cozinha como cenário. Atendeu plenamente, pois vivenciei em cada módulo o como fazer. [Expectativa] 06: gostaria de me sentir aluna de novo e rejuvenescer os pensamentos, a mente e a prática pedagógica. Atendeu plenamente, pois me senti uma universitária toda empolgada realizando o sonho de cursar o que sempre quis, e com certeza renovei o gosto pela educação, refinando os hábitos e práticas da docência.

Nota-se que não apenas aspectos vinculados à formação de conceitos e práticas interdisciplinares chamaram a atenção da cursista, mas também o aspecto motivacional: “[...] me senti uma universitária toda empolgada realizando o sonho de cursar o que sempre quis, e com certeza renovei o gosto pela educação, refinando os hábitos e práticas da docência”. Os excertos evidenciam participação ativa dos cursistas, o que indica o cumprimento dos objetivos do curso, como vemos em:

Gostaria de registrar neste espaço o meu agradecimento aos professores pela dedicação a esse curso, a cada detalhe, a cada encontro. Como foram agradáveis os nossos encontros, quanto conhecimento. Como vocês souberam desengavetar as disciplinas neste curso. Agradeço à oportunidade que foi dada a mim para que eu pudesse fazer parte desse grupo maravilhoso. Podem ter certeza que levarei para o meu dia a dia de trabalho todo esse conhecimento. Encerro com uma citação de Clarice Lispector que diz: "Não sei voar de pés no chão. Sou sempre eu mesma, mais com certeza não serei a mesma para sempre!" (Ct.E).

Até o momento apresentamos a análise de *feedbacks* positivos em relação ao curso; porém, é preciso ressaltar a presença de aspectos que os levam a refletir sobre futuras edições do curso. Também podem alertar e auxiliar os interessados em multiplicar essa atividade extensionista em outros contextos. Um desses aspectos está relacionado à falta de infraestrutura para a realização do curso (Figura 13) ou a necessidade de improvisações na realização de algumas atividades.



Figura 13: Laboratório de Ensino no qual as atividades do curso foram desenvolvidas. **Fonte:** autores.

Tal aspecto foi também mencionado pelos cursistas ao final dos trabalhos:

Identifico poucos pontos negativos, mas nem tudo é perfeito. Um ponto negativo foi o espaço das aulas e em, alguns momentos, houve falta de materiais para os experimentos (Ct.A).

Os pontos negativos foram à estrutura, faltaram algumas experiências, pela falta de equipamentos necessários (Ct.B).

[...] os módulos de cada tema deveriam ser duplos e a falta de um laboratório mais adequado para o curso: improvisar deve ser uma qualidade do professor, mas para um curso de extensão, os professores improvisaram muito e isto não foi bom, tenho certeza que limitou o trabalho deles (Ct.F).

Em pesquisa realizada por Augusto e Caldeira (2007), a falta de recursos materiais ou espaço físico adequado para realização de atividades interdisciplinares é apontada por 59% dos professores pesquisados como um elemento dificultador do trabalho docente nessa perspectiva. Esse também foi um aspecto comentado por nossos cursistas no formulário de avaliação do curso, onde eles apontam a falta de infraestrutura para a realização do curso e/ou a necessidade de improvisações na realização de algumas atividades como pontos negativos. Contudo, percebe-se pelas falas dos cursistas que esses obstáculos não se configuraram como impeditivos das atividades interdisciplinares propostas. Entendemos que apesar de dificultar a prática interdisciplinar, a ausência de tais recursos não pode ser justificativa para a não realização de atividades dessa natureza. Esperamos que nossos esforços tenham demonstrado para os cursistas a necessidade de tomar uma postura docente ativa, diferente da postura de espera de soluções prontas que venham com a formulação de métodos de ensino prontos a serem aplicados em sala de aula.

Outro aspecto mencionado diz respeito à relação “tempo x conteúdos”. Para cumprir sua carga horária integralmente, os encontros (na maioria das vezes quinzenais) tinham em torno de seis horas de duração (teoria e prática) e um conteúdo interdisciplinar bastante denso. Tal fato gerou comentários, como:

Eu amei este curso, apesar de ser bem cansativo devido a um horário extenso com conteúdo bem pesado, foram tardes de grande apreciação, momentos felizes e de muita descontração. O verdadeiro aprender divertindo. Estão todos de parabéns pelo dinamismo, pela competência e organização, mas tenho uma sugestão: como o curso tinha muita informação, seria interessante como mencionei antes ter um tempo maior e sempre a cada módulo uma atividade de avaliação, como testes, questões, ou às vezes, um trabalho de conclusão em grupo e com uma rápida socialização. E, claro, pra isso ser possível, teria que ter um tempo maior pra cada tema, mas o curso foi ótimo: amei a interatividade admirei a sintonia de vocês (Ct.F).

Ao final, o reconhecimento dos cursistas fica claro em trechos de suas respostas. Na avaliação que segue, ressalta-se a integração entre os professores e seu esforço em tornar os encontros didáticos; o envolvimento entre educadores e educandos participantes do curso; a importância de recursos tecnológicos, como slides interativos, para organizar os encontros e o desejo de se dar continuidade nas reflexões e discussões em outros cursos.

[...] mesmo não tendo todo o material necessário, os professores montaram uma estrutura muito boa para as aulas, os slides sempre excelentes e coerentes. Os professores muito dinâmicos e divertidos, com grande capacitação, domínio e clareza, bastante objetivos também. As dinâmicas foram uma festa a parte, verdadeiros momentos de descontração sem perder o foco e, claro, as práticas, todas muito deliciosas, inesquecíveis (Ct.F).

[...] O empenho dos professores, a preocupação em atingir todos seus objetivos, o dinamismo de todos os encontros, a postura e todo respeito que transmitiram, tanto ao ensinar quanto no tratamento com os alunos (Ct.B).

Este curso foi uma das atividades mais privilegiadas que já participei (Ct.D).

Ainda que não tenha sido mencionado nos excertos acima indicados, um recurso importante para acompanhamento das atividades e das reações dos cursistas encontro a encontro foi uma página criada na rede social *Facebook* com os fins de socialização e interação entre os cursistas. Esta foi

construída para esse curso e nela foram compartilhadas informações, fotos, sugestões e lembretes das atividades, colaborando na organização e motivação dos sujeitos envolvidos no curso.

Considerações Finais

Ao realizar esse curso de extensão, nossos objetivos foram de ampliar a visão do cursista com relação à construção do conhecimento por meio do trabalho com a interdisciplinaridade. Como nos aponta Thiesen (2008), o enfoque interdisciplinar traz para o sujeito uma noção mais ampla e complexa da realidade. O que percebemos ao longo do desenvolvimento do curso e que ficou mais explícito com as avaliações dos cursistas é que ao trabalhar de maneira interdisciplinar possibilitamos, aos participantes a criação de uma rede de significados e sentidos aos conteúdos da aprendizagem, a qual esperamos que se reflita numa atuação docente mais consistente e mais responsável (ibid, 2008). Essa visão da interdisciplinaridade como uma forma de contribuir grandemente na formação crítica do cidadão também é vista em outros autores, como Paulo Freire (1987), que também entende a interdisciplinaridade como um processo metodológico de organização do conhecimento pelo indivíduo tendo como base sua relação com o contexto, a realidade e sua cultura.

O professor ou a equipe que se propõe a trabalhar na perspectiva interdisciplinar tem que lidar com algumas questões que podem se tornar impeditivas da realização do trabalho. Tais questões foram enumeradas por Augusto e Caldeira (2007) como sendo: (i) de natureza epistemológica, que estão ligadas ao entendimento da construção do conhecimento científico; (ii) dificuldades relacionadas à implantação de atividades coletivas escolares e (iii) de natureza pedagógica, que remetem às concepções da prática pedagógica docente. O primeiro obstáculo a ser vencido pelo docente quando pretende implantar uma prática interdisciplinar é a superação da visão disciplinar, a qual é oriunda de uma formação acadêmica positivista. O docente deve enxergar a interdisciplinaridade como um movimento dialógico que busca integrar as ciências, rompendo com a hiperespecialização e com a fragmentação dos saberes (Thiesen, 2008).

Em nossa ação extensionista, vale ressaltar o processo formativo vivenciado pelos participantes, os quais tiveram a oportunidade de escolher um tema que despertasse sua curiosidade e seu interesse, objetos sobre os quais elaboraram e desenvolveram seus projetos finais, tornando-se construtores do próprio conhecimento. Destacamos que na apresentação dos projetos finais e na condução das atividades por parte dos cursistas, a interdisciplinaridade também esteve presente quando eles, os cursistas, trabalharam com os conteúdos na ideia de rede ou teia de significações, superando assim a ideia de linearidade imposta por um currículo fragmentado. Ademais, apontamos que a atividade dos estudantes no processo investigativo, no tratamento de informações, na síntese e geração de novos questionamentos, bem como na busca das fontes para pesquisa, transformando-as em materiais de aprendizagem, com uma intenção crítica e reflexiva, favorece a construção de sua autonomia docente.

O exercício da interdisciplinaridade ocorreu não apenas entre os cursistas, mas também para os próprios professores ministrantes, uma vez que se viram impelidos a, de fato, romper com as barreiras de suas disciplinas e interagir com outros componentes curriculares, exercitando o diálogo, a comunicação e a troca de conhecimentos/ideias. A equipe docente, desde o processo de idealização da proposta da ação extensionista até sua realização efetiva, teve que adotar uma postura que favorecesse formas de organização do trabalho interdisciplinar em três níveis: (i) interdisciplinaridade curricular, a qual foi alcançada na construção de um currículo interdependente e complementar entre as diferentes disciplinas envolvidas; (ii) interdisciplinaridade didática, presente nos momentos de discussão e planejamento das atividades do curso que foram pensadas para articular os conteúdos escolares em situações de aprendizagem interdisciplinares; (iii) interdisciplinaridade pedagógica, que buscou

assegurar que a prática pedagógica dos professores estivesse ancorada em modelos didáticos interdisciplinares (Lavaqui e Batista, 2007).

Frente ao exposto, ainda ressaltamos as falas de alguns cursistas, que sugerem, inclusive, a oferta de novas edições do curso:

Queria que houvesse outra edição do curso, para que outras pessoas tenham acesso. No entanto, é necessária uma maior divulgação. Adorei o curso e em vários momentos fui surpreendido com as ótimas aulas (Ct.A).

Este foi o primeiro curso de extensão que participei e que só participei pela divulgação e o tema. Confesso que não esperava aprender tanto e agradeço pela oportunidade. Muito bom o curso, muito bons os professores, foram experiências ricas e construtivas para minha formação (Ct.B).

Avaliamos que ações extensionistas dessa natureza apresentam grande impacto social, visto que propõe um movimento contemporâneo de construção do conhecimento que busca a integração dos saberes que outrora foram tão fragmentados na era positivista. Além disso, acreditamos que os participantes podem ser multiplicadores da proposta em salas de aulas, cursos e outras atividades formativas, levando para a comunidade aspectos da Ciência presentes no cotidiano mais imediato.

Em direção aos desfechos desta apresentação, dois pontos carecem serem mencionados. O primeiro refere-se à composição da equipe proponente e executora. Esta equipe, composta por professores, foi pensada no sentido de contemplar diferentes vieses do conhecimento, desta forma envolveu especialistas das áreas de Ensino de Física, Química, Matemática, Biologia e Letras. O segundo refere-se aos produtos derivados das atividades realizadas nos dez encontros. Sobre este ponto, cabe ressaltar que os ingredientes necessários para a realização das atividades foram adquiridos pelos proponentes e que os produtos das receitas preparadas foram consumidos voluntariamente pelos participantes das atividades, não sendo obrigados a participarem desta etapa.

Com o exposto e, sustentados em nossa vivência dentro do percurso trilhado nesta ação extensionista, entendemos que há muitas coisas em comum entre Chefes de cozinha e Professores de Ciências e Matemática, dentre elas: (i) a articulação entre aspectos práticos nas ações dos sujeitos, ou seja, cozinhar e fazer Ciência requer o uso, quicá domínio, de fórmulas, medidas, cálculos e experimentos; (ii) a investigação é quesito fundamental na reinvenção da prática e novas criações/abordagens, seja para testar o fazer de uma nova receita de bolo ou para a análise química e biológica de um determinado fermento; (iii) são profissionais que aprendem diariamente na medida em que situações improváveis fazem parte de seu cotidiano; (iv) estão em constante atualização; (v) buscam a criatividade como forma de se reinventarem continuamente, ou seja, o serendipismo permeia suas vidas, na medida em que desenvolvem seu potencial criativo. Tais aproximações, por fim, certamente não se esgotam nestas palavras, mas são apenas pretextos para continuar as discussões sobre os saberes e sabores da cozinha.

Agradecimento

À Pró-Reitoria de Extensão Universitária (ProExt) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) pelo apoio financeiro, relacionado a materiais permanentes, para a execução deste projeto por meio de seu Edital Institucional 27/2014. A atividade “Praticando Ciências na Cozinha: rompendo com as barreiras disciplinares” foi registrada sob o número RAE/UFTM nº. 45/15.

Referências Bibliográficas

- Amado, J. (1975). *Gabriela, Cravo e Canela*. São Paulo: Círculo do Livro.
- Amaral, M. A.; Mello, R. M & Menta, E. (2009). As proteínas e os colágenos no maravilhoso mundo das gelatinas. *Portal do professor*. Acesso em 21 abr., 2016, <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=6469>>.
- Andrade, I. B. (2003). *O discurso do professor de ciências sobre leitura: um olhar do espaço da biblioteca*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: NUTES/UFRJ.
- Araújo, M. S. T & Abib, M. L. V. S. (2003). Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 25(2), 176-194.
- Araujo, R.S. & Vianna, D.M. (2013). Os desafios das políticas públicas diante da carência de professores de Física. *Anais do XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Acesso em 07 mai., 2016, <<https://static1.squarespace.com/static/5120537ce4b0cbd2cf2677c6/t/51326934e4b021358bc98e56/1362258228615/DesafiosDasPolíticasPublicas-RenatoSantos.pdf>>.
- Augusto, T. G. S. & Caldeira, A. M. de A. (2007). Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontados por professores da área de ciências da natureza. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. 12(1), 139-154.
- Bakhtin, M. (2010). *Estética da criação verbal*. Trad. Paulo Bezerra. 5. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.
- Brasil. (1996). *LDB – Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC. Acesso em 16 abr., 2016, <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>.
- _____. (1998). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- _____. (2000). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC Acesso em 16 abr., 2016, <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>.
- _____. (2005). Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005, que dispõe sobre especiarias, temperos e molhos. Acesso em 21 abr., 2016, <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c8b2040047457a8c873cd73fbc4c6735/RDC_276_2005.pdf?MOD=AJPERES>.
- _____. (2012). *Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012 - Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC. Acesso em 16 abr., 2016, <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao_ceb_002_30012012.pdf>.
- Caldas, G. (2003). Comunicação, educação e cidadania: o papel do jornalismo científico. In E. GUIMARÃES (Org.). *Produção e circulação do conhecimento*. Volume II. (Política, Ciência, Divulgação). Campinas, SP: Pontes Editores.
- Carvalho, A. M. P. (2004). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Editora Thompson.

- _____. (2013). Ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. *In: Carvalho, A. M. P. de. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação*. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning.
- Corazza, M. L.; Rodrigues, D. G. & Nozaki, R. J. (2001). Preparação e caracterização do vinho de laranja. *Revista Química Nova*. 24(4), 449-452.
- Declaração de Budapeste. (1999). *Marco general de acción de la declaración de Budapest*. Acesso em: 08 jan. 2016, <http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm>.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). *Amiláceos* (S/d). Acesso em 20 mar., 2016, <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid57plx02w_yiv80z4s4737lcrsun.html>.
- Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (Forproex). (2012). *Plano Nacional de Extensão Universitária*. Encontro de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas do Brasil. Manaus. Acesso em 30 mar., 2016, <<http://www.renex.org.br/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>>.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gaspar, A. (1993). *Museus e centros de Ciências: Conceituação e proposta de um referencial teórico*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Grigoletto, E. (2005). *O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar*. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Guzman, C. & Siqueira, V. H. F. de. (2007). O papel educacional do museu de ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6(2), 402-423.
- Hernandes, N. (2005). Duelo: a publicidade da tartaruga da Brahma na Copa do Mundo. *In: LOPES, I. C.; HERNANDES, N. (Orgs.). Semiótica: objetos e práticas*, (pp. 227-244). São Paulo: Contexto.
- Lapa, J.; Bejarano, N. R. & Penido, M. C. M. (2011). Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Acesso em 07 de mai., 2016, <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiipec/resumos/R0065-1.pdf>>.
- Lavaqui, V. & Batista, I. de L. (2007). Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no ensino médio. *Revista Ciência & Educação*. 15(3), 399-420.
- Lima, A. C. Da S. & Afonso, J. C. (2009). A química dos refrigerantes. *Revista Química nova na escola*. 31(3), 210-215.
- MAI, I. (2008). *Utilizando um forno de microondas e um disco rígido de computador como laboratório de física*. 143f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física). Programa de Pós Graduação em Ensino de Física. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Marandino, M. (2001). *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 451 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- _____. (2002). A Biologia nos Museus de Ciência: a questão dos textos em bioexposições. *Revista Ciência & Educação*. 8(2), 187-202.

- _____. (2003). A formação inicial de professores e os museus de Ciências. *In: Selles, S. E. e Ferreira, M. S. (Orgs.). Formação docente em Ciências: memórias e práticas* (p. 59–76). Rio de Janeiro: EdUFF.
- Martins, I.; Nascimento, T. G. & Abreu, T. B. (2004). Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre. 9(1), 95-111.
- Munford, D. & Lima, M. E. (2007). Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 9(1), 72-89.
- Panek, A. D. (2003). Pão e vinho: a arte e a ciência da fermentação. *Revista Ciência Hoje*. 33(1), 62-65.
- Pena, F. L. A. & Filho, A. R. (2009). Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 9(1), 1-13.
- Peres, G. J. (2006). Atividade investigativa na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Escritos sobre Educação*. 5(1), 13-18.
- Pinheiro, P. C.; Leal, M. C. & Araújo, D. A. (2003). Origem, produção e composição química da cachaça. *Revista Química Nova na Escola*. 18(1), 3-8.
- PPC/Ciências Biológicas. (2011). *Projeto Pedagógico Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura*. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, Acesso 07 de mai., 2016, <http://www.uftm.edu.br/paginas/curso/cod/705/area/CIENCIAS+BIOLOGICAS/t/PROJETO+PEDAGOGICO>>.
- PPC/Física/UFTM. (2010). *Projeto Pedagógico Curso de Graduação em Física – Licenciatura*. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, MG. Acesso em 07 de mai., 2016, <http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/PPC_Fisica_FINAL_EMEC.pdf>.
- PPC/LECampo/UFTM. (2014). *Projeto Pedagógico Curso de Graduação em Licenciatura Educação do Campo*. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, MG. Acesso em 07 de mai., 2016, <http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/PPC_LE_Campo_VERSAO_FINAL.pdf>.
- PPC/Matemática/UFTM. (2011). *Projeto Pedagógico Curso de Licenciatura em Matemática*. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, MG. Acesso em 07 de mai., 2016, <http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/matematica_projeto_pedagogico.pdf>.
- PPC/Química/UFTM. (2011). *Projeto Pedagógico Curso de Graduação em Química - Licenciatura*. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, MG. Acesso em 07 de mai., 2016, <http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/quimica_ppc_licenciatura_uftm.pdf>.
- Ramos, M. (s/d). A trajetória do sorvete. *Invivo*. Acesso em 23 fev., 2016, <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=896&sid=7>>.
- Reis, J. (1954). Divulgação da ciência. *Ciência e Cultura*, 6(2), 57-60.
- Rekovvsky, L. (2012). *Física na cozinha*. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2012. Acesso em 20 de mar., 2016, <http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v23_n5_rekovvsky.pdf>.
- Ribeiro, M. G. & Frucchi, G. (2007). Mediação – a linguagem humana dos museus. *In: Massarani, L.; Merzagora, M.; Rodari, P. (Orgs.). Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de ciência* (p. 68 –74). Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.

Rodrigues, R. S. & Silva, R. R. (2010). A história sob o olhar da Química: as especiarias e sua importância na alimentação humana. *Revista Química Nova na Escola*. 32(2), 84-89.

Karla S. B. Santos (2011). *Magnetron: Do Radar ao forno de micro-ondas*. Trabalho de Conclusão de Curso. (K. S. B.; Maroja, A. M. & Garavelli, S. L. - Orientadores/Co-autores). Pró-Reitoria de Graduação. Curso de Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília.

Silva, H. C. & Almeida, M. J. P. M. (2005). O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 4(3), 1-25.

Sociedade Brasileira De Química (SBQ). (2013). *Cozinhando com a Química*. REZENDE, C. M.; OIGMAN, S. e SILVA, F.S. (Orgs.). São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, Coleção Celebrando a Química, v.4.

Thiesen, J. S. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. 13(39), 545-598.

This, Herve. (1999). *Um Cientista na Cozinha*. São Paulo: Ática.

Zômpero, A. F. & Laburú, C. E. (2011). Atividade investigativa no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. 13(3), 67-80.