



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA – IEMCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA - PPGDOC
MESTRADO PROFISSIONAL EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

EDUARDO DE PAULA MACIEL

**(AUTO)FORMAÇÃO DE UM PROFESSOR DE QUÍMICO NO PERCURSO DE
PRODUÇÃO DE UMA GINCANA SOBRE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS**

BELÉM-PA
2022

EDUARDO DE PAULA MACIEL

**(AUTO)FORMAÇÃO DE UM PROFESSOR DE QUÍMICA NO PERCURSO DE
PRODUÇÃO DE UMA GINCANA SOBRE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Docência em Ciências e Matemática (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Educação em Docência em Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Formação de professores.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andreia Garibaldi Loureiro Parente.

BELÉM-PA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M152(MACIEL, Eduardo de Paula.
(AUTO) FORMAÇÃO DE UM PROFESSOR DE QUÍMICA
NO PERCURSO DE PRODUÇÃO DE UMA GINCANA SOBRE
ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS / Eduardo de Paula
MACIEL. — 2022.
145 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Andreia G. Loureiro Parente
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2022.

1. Formação Continuada de professores . 2. Ensino de
Ciências (QUÍMICA). 3. (AUTO) formação . 4. Recurso
didático . 5. Gincana. I. Título.

CDD 370.71

EDUARDO DE PAULA MACIEL

**(AUTO)FORMAÇÃO DE UM PROFESSOR DE QUÍMICO NO PERCURSO DE
PRODUÇÃO DE UMA GINCANA SOBRE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Docência em Ciências e Matemática (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Educação em Docência em Ciências e Matemática.

DATA DA AVALIAÇÃO: ___/___/___

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Andreia Garibaldi Loureiro Parente
(Orientadora – PPGDOC/IEMCI/UFPA)

Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
(Membro Interno – PPGDOC/IEMCI/UFPA)

Prof. Dr. José Moysés Alves
(Membro Externo – PPGEM/IEMCI/UFPA)

Dedico este trabalho aos meus pais, Osmundo e Dalva, por existirem em minha vida e me ensinarem a educar com amor. À minha Esposa, Hulda Iza, por todo apoio e amor durante a construção desse trabalho. E à minha sogra, Vanda Gonçalves (in memoriam), por me ensinar a ser uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Universo, por permitir-me viver e compreender meus desígnios para a vida.

Aos meus pais, Osmundo da Costa Maciel e Dalva de Paula Maciel. Pai, agradeço por todos os ensinamentos e ajuda. Com o senhor, aprendi a lidar com as pessoas com leveza e saber que tudo nessa vida é parte de uma construção, na qual nós somos os atores principais da nossa jornada. Mãe, agradeço por tudo que a senhora fez por mim, por me orientar nos momentos mais difíceis da minha vida, tendo responsabilidade para encarar tudo de frente e com coragem. Vocês, meus pais, são minha inspiração de fato, meus melhores professores. Agradeço por terem escolhido dedicar a vida de vocês para que eu e minha irmã crescêssemos e lutássemos por nossos sonhos.

À minha irmã, Juliana de Paula Maciel, por me fazer sempre buscar o melhor que há em mim. Agradeço pelo amor e pelo respeito que temos entre nós. Obrigado pela compreensão em momentos de ausência na família e por ser o alicerce nos momentos de dificuldades.

Ao grande amor da minha vida, minha esposa Hulda Iza Gonçalves de Paula, por estar sempre ao meu lado, dando-me força e sendo a companheira mais amorosa e adorável que eu poderia ter, sendo a maior incentivadora por meu progresso profissional. Te amo!

Aos meus familiares: Milca de Paula, Maria Vitória de Paula, Beatriz de Paula, Cesar de Paula, Sara Gonçalves, Danilo de Jesus e Darah Rebeca Gonçalves, obrigado por fazerem parte da minha jornada.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Andreia Garibaldi Loureiro Parente, agradeço pelas orientações, ensinamentos e contribuições com minha construção como professor. Obrigado por acreditar nesta pesquisa e na construção do recurso didático.

Aos amigos: Rider Moura, Dayanna Rocha, Marizete Neves, Fabricio Batalha, Sonia Rodrigues, Crislaidy Oliveira, Sandoval Cleto, Rômulo Barbosa, Lucia Fernandes, Marinilda Costa, Luana Abreu, Sandro Carvalho, Fabio Aquino, Marcio Muniz e Márcio Ferreira, agradeço pelas experiências no ambiente de trabalho, no âmbito acadêmico e pessoal, que contribuíram direta e/ou indiretamente com esta pesquisa.

Agradeço à Escola Estadual de Ensino Médio “Prof. José Edmundo Queiroz”, na pessoa da diretora Luana Abreu Melo, pelos incentivos e pelo apoio dado para que eu conseguisse cursar o mestrado e realizar esta pesquisa.

Aos meus colegas da turma 2019 do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC), obrigado pelos momentos de trocas de experiências e de união.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC), pelos conhecimentos que humildemente foram compartilhados durante os encontros e aulas, a minha eterna gratidão!

Aos membros que compuseram a Banca de Mestrado e que contribuíram diretamente com esta pesquisa avaliando, sugerindo melhorias a este trabalho, meus agradecimentos vão para os professores Doutores: Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida e José Moysés Alves.

É um agradecimento especial a todos os meus alunos. Todo esse trabalho tem como principal finalidade melhorar minhas práticas pedagógicas para melhor atendê-los.

O Ensino que se faz, na grande maioria das escolas, é – literalmente – inútil. Isto é, mesmo se não existisse, muito pouco (ou nada) seria diferente.

(CHASSOT, 1995, p. 29).

RESUMO

Nesta pesquisa narrativa (auto)formativa, a investigação trata do processo de criação de um recurso didático, uma gincana educativa, para o ensino de Química no contexto de uma educação científica que valorize a formação cidadã. A questão da pesquisa foi: Como posso transformar o modo como ensino, valorizando na minha prática pedagógica a formação cidadã? Como referenciais teóricos, foram adotadas a nova epistemologia de formação, defendida por Nóvoa (2010), e a compreensão de formação cidadã, defendida por autores como Cachapuz (2016); ao passo que como referencial metodológico foi adotada a pesquisa narrativa. Cada momento do percurso de criação do recurso didático foi caracterizado por atividades específicas, incluindo discussões, reflexões, relações, questionamentos, dúvidas, proposições e encaminhamentos, ocorridos de modo colaborativo. O processo interpretativo realizado nos textos de campo, elaborados no percurso de produção do recurso didático, configurou-se a partir de uma orientação teórica explícita desde o início da produção do recurso, marcada pela busca e aquisição de conhecimentos baseados: em novas visões de Educação Científica; na definição da temática para a construção do recurso didático; na relevância da temática para a formação dos estudantes; na escolha do tipo de recurso didático; no levantamento de informações sobre o tema em documentos oficiais e na literatura especializada sobre o tema; e na validação das informações que subsidiaram a produção do recurso didático com um grupo de licenciandos. Por meio da investigação do percurso de produção da Gincana, é possível planejar práticas pedagógicas diferentes das tradicionais, capazes de valorizar a participação dos estudantes em debates sobre temas de relevância social.

Palavras-chaves: Formação continuada de professores. Ensino de Ciências (Química). (Auto)formação. Recurso didático. Gincana.

ABSTRACT

As a (self)formative narrative research, this master's thesis deals with a process of creating teaching resources, mainly an Educational Jamboree, for teaching chemistry within a scientific education context that values citizenship formation. The research question consists of: "How can I transform the way I teach, valuing citizenship formation in my pedagogical practices?". Both the new formation epistemology, defended by Nóvoa (2010), and the understanding of citizenship formation, defended by authors such as Cachapuz (2016), were applied as theoretical framework; narrative research was also adopted as methodological framework. Each moment of the creation process regarding this teaching resource was characterized by specific activities, including discussions, reflections, relations, questions, doubts, propositions, and referrals, which occurred collaboratively. The interpretative process carried out in texts designed during the course of producing such teaching resource was configured from an explicit theoretical standpoint since the beginning, based on: searching and acquiring knowledge of new perspectives on Scientific Education; defining a theme for elaborating the teaching resource; the relevance of said theme for students' formation; the choice related to types of teaching resources; the collection of information on the subject within official documents and specialized literature; and on validating information that subsidized the teaching resource by dialoguing with a group of undergraduate students. Though doing research on the course of producing this Jamboree, it is possible to plan pedagogical practices different from traditional ones, which may end up valuing students' participation in debates on topics of social relevance.

Keywords: Continued teacher education. Science teaching (chemistry). (Self)formation. Teaching resource. Educational Jamboree.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Alimentos escolhidos inicialmente | 53 |
| Figura 2 - A percepção de sabores na língua..... | 58 |
| Figura 3 - Configuração de proposta de jogo | 70 |
| Figura 4 - Modelo de carta-ingrediente..... | 75 |
| Figura 5 - Exemplo de carta com aditivos alimentares | 75 |
| Figura 6 - Bancada com alimentos | 77 |
| Figura 7 - Modelo de cartão para prova..... | 78 |
| Figura 8 - Dicas para execução da atividade | 79 |
| Figura 9 - exemplo de resposta da atividade | 79 |
| Figura 10 - Quiz realizado pelo aplicativo <i>kahoot</i> | 83 |
| Figura 11 - Peças do jogo educativo produzido pelos participantes..... | 86 |
| Figura 12 - Peças do jogo educativo produzido pelos participantes..... | 87 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Roteiro para resolução de Cálculo Estequiométrico | 20 |
| Quadro 2 - Momentos de processo de produção do recurso didático..... | 44 |
| Quadro 3 - Alimentos in natura ou minimamente processados | 50 |
| Quadro 4 - Óleos, gorduras, sal e açúcares (Alimentos Culinários processados)..... | 51 |
| Quadro 5 - Alimentos processados..... | 51 |
| Quadro 6 - Alimentos ultraprocessados..... | 51 |
| Quadro 7 - Classificação de aditivos alimentares | 55 |
| Quadro 8 - Estações do jogo com informações sobre os alimentos | 69 |
| Quadro 9 - Envelopes x Pontos extras..... | 74 |
| Quadro 10 - Texto de apoio sobre a construção do recurso didático | 84 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Planilha de erros e acertos..... | 21 |
| Tabela 2 - Índice relativo de percepção de sabor de diferentes substâncias | 59 |
| Tabela 3 - Alimentos escolhidos..... | 60 |
| Tabela 4 - Lista de alimentos industrializados com seus respectivos ingredientes | 61 |
| Tabela 5 - Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos | 63 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------|--|
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CEFET | Centro Federal de Educação Tecnológica |
| CEFOR | Centro de Formação |
| CF/BR | Constituição Federal do Brasil |
| EPT | Ensino por transmissão |
| IFPA | Instituto Federal do Estado do Pará |
| INS | Sistema internacional de numeração para aditivos alimentares |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases para Educação Brasileira |
| MS/BR | Ministério da Saúde do Brasil |
| PCNs | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio |
| SEDUC-PA | Secretaria de Estado de Educação do Pará |
| UNB | Universidade Nacional de Brasília |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 15 |
| 1 O PROFESSOR QUE SOU: MEMÓRIAS DE MINHA FORMAÇÃO E INQUIETAÇÕES EM MINHA PRÁTICA PROFISSIONAL | 17 |
| 1.1 Em busca de (auto)entendimento..... | 18 |
| 1.1.1 O que eu ensinava? E como ensinava Química?..... | 18 |
| 1.1.2 Por que ensinava assim? | 22 |
| 1.1.3 O início da mudança | 23 |
| 2 EM BUSCA DA MUDANÇA NA MINHA PRÁTICA PEDAGÓGICA | 26 |
| 2.1 Educação científica | 26 |
| 2.1.1 Uma outra visão de educação científica | 27 |
| 2.2 (Auto)formação narrativa | 34 |
| 2.2.1 Visão inicial de formação de professores | 36 |
| 2.2.2 Para além da racionalidade técnica..... | 38 |
| 3 A INVESTIGAÇÃO NO PERCURSO DE PRODUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO | 42 |
| 4 ANÁLISE E RESULTADOS | 49 |
| 4.1 A criação do recurso didático..... | 49 |
| 4.1.1 Investigação prévia de alguns rótulos de alimentos: entendendo a composição dos alimentos industrializados..... | 50 |
| 4.1.2 Buscando novas informações e investigando a presença de aditivos alimentares em rótulos de 15 alimentos ultraprocessados | 54 |
| 4.1.3 Formas de abordar o tema: primeiras propostas de recurso didático | 68 |
| 4.1.4 Fazer escolhas e aperfeiçoá-las: o recurso didático..... | 80 |
| 4.2 Validação das informações sistematizadas com um grupo de licenciandos em um curso oferecido de forma remota | 82 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 88 |
| REFERÊNCIAS | 90 |
| APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL..... | 95 |

INTRODUÇÃO

A partir de uma perspectiva (auto)formativa narrativa, investigo no presente trabalho como produzir um recurso didático para o ensino de Química no contexto de uma educação científica que valorize a formação cidadã. Assumo a compreensão de formação de professores, no âmbito da nova epistemologia da formação, defendida por Nóvoa (2010), e de formação cidadã, no quadro de uma educação científica, como defendido por autores como Cachapuz (2016). Desafio-me na construção de um recurso didático capaz de abordar um tema de relevância social, sendo útil por problematizar questões atuais sobre a alimentação humana. Ao mesmo tempo em que invisto na construção do recurso, também aprendo, ou seja, me formo.

No capítulo 1, apresento minha história como professor. Explicito o modo como trabalho, bem como a avaliação que faço hoje de como posso vir a trabalhar como professor após este período de curso de pós-graduação.

No capítulo 2, discuto sobre a Educação Científica e as mudanças possibilitadas em minha prática profissional, tendo por base os conceitos apresentados. Apesar do árduo trabalho para vislumbrar uma visão de mudança fomentada pela educação científica, avalio que, a partir das leituras de diferentes autores, consigo observar a estrutura de uma concepção de ensino diferente daquela que praticava antes.

Além disso, descrevo as características inerentes ao processo de (auto)autoformação como instrumento permanente de formação. Entretanto, devo ressaltar como este trabalho é o resultado de um processo (auto)formativo, em sua totalidade. Nesse sentido, discuto sobre como se constrói uma pesquisa desse tipo, e como construí metodologicamente o presente estudo.

Já no capítulo 3, apresento as considerações metodológicas que nortearam a construção do recurso didático, conforme as características da pesquisa narrativa, valorizando a experiência do vivido, em interface com a perspectiva de uma nova epistemologia de formação.

No capítulo 4, apresento os resultados e discussões, fruto de análise interpretativa dos textos de campo, na trajetória de construção do recurso. A gincana educativa teve sua origem no diálogo ao longo do processo de orientação, constituindo-se como forma de desenvolver a pesquisa dentro de aspectos de (auto)formação, por um lado, e de uma temática do recurso ligada ao contexto de alimentação, por outro. Por fim, na sequência, apresento as considerações finais desta investigação.

1 O PROFESSOR QUE SOU: MEMÓRIAS DE MINHA FORMAÇÃO E INQUIETAÇÕES EM MINHA PRÁTICA PROFISSIONAL

Reflico sobre minha formação inicial e as práticas como professor de Química da rede pública estadual do Pará, tendo em vista a necessidade de problematizar o contexto dessa produção, que está orientada conceitualmente pela concepção de pesquisa narrativa (auto)formativa.

Para iniciar este relato, sinto a necessidade de recordar parte da minha vida como estudante de escola pública no ensino básico. Recordo da minha admiração por todos os professores que foram, de forma direta ou indireta, inspiração para que eu escolhesse a profissão de professor como meio de vida. Não quero aqui citar um por um, pois poderia cometer alguma injustiça ao deixar de fora um número grande de professores, já que, a meu ver, a memória pode ser falha em alguns momentos.

O professor que sou tem muito dos meus professores ao longo dos anos de ensino básico, especialmente em relação à metodologia de ensino e *aomodus operandi* relativo ao comportamento em sala. Todavia, devo deixar claro que a forma como ensino e me comporto em sala de aula não é uma mera cópia do que faziam ou diziam meus professores. De início, minhas práticas tornaram-se uma compilação de metodologia dos professores que me inspiraram, de modo que, ao longo dos anos, creio que consegui adquirir uma forma própria de ensinar.

Sou professor de Química formado pelo Curso de Licenciatura em Química no Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará (CEFET-PA)– hoje, Instituto Federal do Pará (IFPA) –, no ano de 2004. Após três anos e meio, concluí o curso e recebi o diploma.

Durante o Curso de Licenciatura em Química, tive a impressão de que a estrutura curricular estava dividida em duas classes: disciplinas específicas da Química, além daquelas que davam suporte, como Física e Matemática; e as disciplinas pedagógicas. Ao longo do curso, fui dando maior importância às disciplinas específicas da Química, por acreditar que as disciplinas pedagógicas não teriam importância na minha atuação, pois, para mim, o importante seria compreender Química para repassar o seu conteúdo aos alunos futuramente.

Tratou-se de um ledor engano de um estudante de pouca idade, uma vez que, ao longo dos anos, refleti sobre como aquelas disciplinas pedagógicas eram importantes. Por não ter dado a devida atenção a elas, acabei por sentir dificuldades ao buscar pensar a educação científica de forma diferente daquela focada no conteúdo de Química.

Iniciei a atuação profissional aos 24 anos, em escolas públicas estaduais. Na época, discutia-se a diferença entre a escola privada e a escola pública. Muitos colegas de profissão afirmavam que o baixo desempenho dos alunos de escolas públicas devia-se à falta de conteúdo obrigatório ministrado durante o ano letivo. Por acreditar nisso, adentrei a profissão com o objetivo de honrar a transmissão dos conteúdos aos meus alunos.

Logo em meu primeiro ano em sala de aula, constatei que, mesmo com todo meu esforço de honrar o conteúdo, não conseguia fazer com que o aproveitamento fosse significativo. Recordo-me quando uma de minhas estudantes questionou-me sobre não conseguir observar química no seu dia a dia e por não entender como o ensino dessa ciência ajudaria no decorrer da sua vida.

Comecei então a me perguntar: Será que o que ensino está levando a uma aprendizagem significativa? O modo como ensino é suficiente para o entendimento desse objeto do conhecimento? Essas indagações inspiraram a pergunta de pesquisa deste trabalho: *Como posso transformar o modo como ensino, valorizando a formação cidadã minha prática pedagógica?*

1.1 Em busca de (auto)entendimento

Com isso, passei a buscar formas de poder melhorar minhas práticas, incentivado pelos questionamentos dos estudantes. Também passei a entender a importância que o professor tem na vida desses jovens e adultos, levando em consideração a importância do ensino de Química para além da mera reprodução de conteúdo.

1.1.1 O que eu ensinava? E como ensinava Química?

Para entender melhor o que e como ensinava, relato neste texto como pratico o ensino de Química nas escolas de Ensino Médio, nas quais sou professor de diversos estudantes, com diferentes faixas etárias, que vão de 14 a 60 anos.

Ao longo destes anos atuando exclusivamente em escolas públicas, pude constatar diversas dificuldades de alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Um desses problemas – o qual encontrei com mais frequência – foi no aprendizado do assunto estequiometria. Devido a isto, narro a forma a partir de agora como, habitualmente, ensinava este assunto.

A estequiometria ou cálculo estequiométrico visa ao estudo das relações quantitativas das reações químicas, fazendo uma conexão com as grandezas químicas, como: quantidade de matéria (Mol), massa molar, número de moléculas ou átomos e volume molar. A importância deste conteúdo se dá pelo fato de ser habitualmente o primeiro assunto do segundo ano do Ensino Médio, e pelo fato de o conhecimento das relações métricas das reações químicas ser muito importante para os demais assuntos no restante do ensino de Química do segundo ano. Refiro-me a conteúdos como a cinética química, termoquímica e equilíbrio químico. Todos estes apresentam relação direta com as reações químicas (transformação química ou fenômenos químicos) (BELTRAN; CISCATO, 1991)

Tendo em vista essa situação, o bom entendimento da estequiometria acarreta conseqüentemente, um bom entendimento dos outros assuntos da etapa do Ensino Médio; assim como o não aprendizado do cálculo estequiométrico pode implicar o não aprendizado dos demais conteúdos. Ou seja, há grande interferência caso não se chegue ao aprendizado.

Para ensinar esse conteúdo, eu apresentava o conceito de mol, massa molar, número de Avogadro (para determinar o número de entidades) e volume molar. Fazia isso com auxílio de um material de apoio; chamado por mim de apostilas, esse material continha conteúdo (de forma resumida) baseado no livro didático e em outros livros, além de exercícios de fixação deste mesmo assunto, geralmente oriundos de provas de processos seletivos de anos anteriores. As aulas eram ministradas com apoio em slides, projetadas por um *datashow*. Após a apresentação do conteúdo, eu exemplificava com auxílio de uma bateria de exercícios. Logo após o término da bateria de exercícios, aplicava um teste para verificar a aprendizagem como parte da avaliação contínua do bimestre.

Descrevo as aulas de Estequiometria do seguinte modo. Iniciava essas aulas com os conceitos básicos de reações químicas e os conceitos das Leis Ponderais (Lei de conservação das massas ou Lei de Lavoisier, e Lei das proporções constantes ou Lei de Proust), conforme o roteiro a seguir:

Quadro 1 -Roteiro para resolução de Cálculo Estequiométrico

| |
|---|
| <p>1 – Escreva a reação química inerente ao problema apresentado.</p> <p>2 – Faça o Balanceamento por tentativa ou usando a regra do MACHO.</p> <p>3 – Relacione as substâncias(indicadas) no problema apresentado.</p> <p>4 – Monte a regra de três com os valores das respectivas grandezas químicas relacionadas:</p> <p> a) A primeiras linhas da regra de três são os valores padrões, retirados da equação química e relacionados a um dos tipos das grandezas relacionadas ao problema</p> <p> b) A segunda linha da regra de três utilizamos o valor numérico apresentado no problema</p> |
| <p>A REGRA DO MACHO PARA BALANCEAMENTO</p> |
| <p>Não existe uma regra geral para fazer o balanceamento de equações químicas. Contudo, tentaremos seguir a regra do MACHO, onde M = metal, A = ametal, C = carbono, H = hidrogênio e O = oxigênio. Cabe ressaltar que esta regra NÃO se aplica para todas as equações. O cálculo estequiométrico inicia com as relações métricas entre as devidas grandezas químicas, como relacionado abaixo:</p> <p> 1 – Relação Mol – Mol</p> <p> 2 – Relação Mol – Massa</p> <p> 3 – Relação Massa – Massa</p> <p> 4 – Relação Massa – Número de Moléculas</p> <p> 5 – Relação Mol – Número de Moléculas</p> <p> 6 – Relação Volume Molar – Mol</p> <p> 7 – Relação Volume Molar – Massa</p> <p> 8 – Relação Volume Molar – Número de Moléculas</p> <p> 9 – Relação Volume Molar – Volume Molar</p> <p> 10 – Grau de Pureza</p> <p> 11 – Impurezas</p> <p> 12 – Reagente limitante</p> |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, tanto a aparente falta de interesse dos estudantes quanto as consequentes notas, na maioria das vezes baixas, levaram-me a uma inquietação permanente. A questão é que, em minha concepção, estava fazendo tudo certo e, mesmo assim, nem as aulas estavam surtindo efeito nem a aprendizagem se mostrava significativa para mim. Eu assumia como parâmetro o desempenho dos estudantes nas provas e, por isso, duvidava de que eles aprendiam alguma coisa do que eu estava ensinando.

Essa inquietação em minha prática de professor levou-me a um momento de reflexão. Passei a lembrar de toda minha vida escolar como aluno de educação básica e busquei avaliar minha prática sob a perspectiva das metodologias de diferentes aulas. Assim, senti necessidade de buscar novos conhecimentos em relação ao ensino de Ciências.

Um outro fator de incômodo em minha prática pedagógica eram as avaliações, que, para mim, constituem uma das características mais complexas do ensino. Avalio a aprendizagem dos estudantes a partir de atividades com questões e, ao final do bimestre, com prova. Na escola em que atuo, os simulados estão presentes em todas as avaliações bimestrais. Entretanto, não considerei esta prática avaliativa proveitosa, haja vista que o rendimento dos alunos continuava abaixo do esperado.

Em uma tentativa de fazer algo diferente, busquei avaliar o desempenho da turma, sistematizando as notas de avaliações para identificar os focos de possíveis dificuldades dos estudantes. Assim, eu procurava ministrar o assunto referente àquele bimestre e, logo após, aplicava o teste. Após a aplicação do teste, utilizava uma planilha, como exemplificado na Tabela 1, onde pontuava o erro e acerto de cada aluno.

Tabela 1 -Planilha de erros e acertos

| Aluno | Questão 1* | Questão 2 | Questão 3 | Questão 4 | Questão 5 |
|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aluno A | x | O | X | O | O |
| Aluno B | O | X | O | O | O |

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Nota: O = certa e X = errado.

Com essa sistematização de erros e acertos dos estudantes nas atividades, passei a identificar em qual conteúdo os alunos apresentavam menor desempenho. Ao final, para os alunos que obtinham menores notas, reforçava o conteúdo com mais aulas. Contudo, esta prática não surtiu efeito, pois os alunos não se sentiam desafiados, muito menos motivados a ver novamente o assunto ministrado, fazendo com que as aulas se tornassem enfadonhas para os alunos e para mim.

Como esta prática pedagógica não foi exitosa, procurei aprender qual o sentido da avaliação. Com isso, verifiquei que, ao longo dos anos, estava apenas aferindo notas e as associando ao desempenho dos alunos, enquanto não estava de fato fazendo uma avaliação formativa.

Com o intuito de buscar novos conhecimentos e transformar minhas práticas (de ensino e avaliação), ingressei no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação Científica e Matemática (PPGDOC), no ano de 2019. Para mim, uma importante aprendizagem durante o curso foi compreender que há tendências de ensino diferentes daquelas praticadas tradicionalmente (FERREIRA; JUSTI, 2008). Além disso, percebi que as aulas expositivas ou de práticas em laboratórios poderiam ter objetivos

diferentes, que não fossem o de mostrar um determinado fenômeno da natureza ou de realizar uma prova ao final do bimestre.

Na busca por compreender minha prática pedagógica, encontro em Cachapuz, Praia e Jorge (2000) a caracterização de diferentes perspectivas de ensino. Após a leitura de seu estudo, entendo que minhas aulas estavam dentro da Perspectiva do Ensino por Transmissão (EPT). Segundo os autores, nessa perspectiva de ensino, o conhecimento é visto como sendo cumulativo, absoluto e linear. Isto é, o professor o transmite a partir de ideias pensadas por si ou por outros (conteúdos), e os estudantes devem armazená-las de forma sequenciada.

Para Pozo e Crespo (2009), o professor nessa perspectiva é relegado a um mero provedor de conhecimento já elaborado, pronto para o consumo, e os estudantes figuram como consumidores. Assim, ao ensinar estequiometria, não o fazia por seu valor formativo, mas porque é um assunto essencial para se entender outros conteúdos dentro da grade curricular destinada ao segundo ano do Ensino Médio.

Contudo, os autores exaltam que não há “boas” ou “más” formas de ensinar, senão formas adequadas ou inadequadas para determinadas metas. Dessa forma, avalio que minhas metas para o ensino de Química deveriam ser outras.

1.1.2 Por que ensinava assim?

Não quero aqui, com esse relato, dizer que as práticas pedagógicas dos professores que foram minha inspiração e as minhas práticas em sala de aula como professor estavam/estão erradas. Porém, ao longo das aulas no mestrado, de leituras e do processo de escrita deste texto, passei a compreender que minhas experiências como estudante e professor se organizam em função de compreensões teóricas situadas em determinado contexto, no qual um conjunto de pessoas, e não somente eu, ligado à educação acaba por orientar certas ações.

Em seu maior momento de expansão, no século XVIII, a escola torna-se pública, tendo como principal característica a busca pela igualdade, liberdade e fraternidade. Para Gaudêncio Frigotto,

a Escola nasce como uma instituição pública, gratuita, universal e laica que tem, ao mesmo tempo, a função de desenvolver uma nova cultura, integrar novas gerações do ideário da sociedade moderna e de socializar de forma sistemática o conhecimento científico, sintetizar o ideário da Revolução Francesa, o início efetivo da modernidade e da ideia iluminista de uma sociedade igualitária, justa e fraterna. É sob a égide desta função clássica, de instituição cultural e social e de profunda aposta na ciência e na formação científica que se estruturam os mais sólidos sistemas educacionais,

particularmente o Europeu (FRIGOTTO, 1997, p. 3 apud DICKEL, 1998, p. 35).

Durante esse período e até os dias atuais, concebeu-se que o conhecimento científico surgia de escutar a voz da natureza da maneira adequada. É possível até dizer que, no ensino das diferentes ciências, ainda é vigente a Concepção Positivista, segundo a qual a ciência é uma coleção de fatos objetivos governados por leis, que podem ser extraídas diretamente da observação desses fatos como uma metodologia adequada (POZO; CRESPO, 2009)

Todavia, há outro fator que deve ser levado em consideração ao analisar a prática profissional nas escolas em que atuei. Trata-se do profissionalismo como fator associado à formação de professores (inicial e continuada) ao longo dos anos, atendendo a uma característica epistemológica e ao chamado método científico.

Para Thomas Popkewitz, a ciência se justifica pelo seu método e não questiona suas visões do mundo. Assim, a formação de professores, historicamente construída, acompanha essa perspectiva.

A formação de professores existe e está historicamente ligada ao desenvolvimento institucional do ensino. Conforme o ensino evoluiu como forma social de preparar as crianças para a vida adulta, também se desenvolveu um grupo ocupacional especializado em elaborar o plano de sua vida diária. Este grupo desenvolveu algumas corporações especializadas em imagens, alegorias e rituais que explicam a 'natureza' do ensino e sua divisão do trabalho. A formação de professores pode ser entendida, em parte, como um mecanismo de frisar e legitimar as pautas ocupacionais de trabalho para os futuros professores (POPKEWITZ, 1987, p. 3 apud CONTRERAS, 2002, p. 63).

Incomodado com minhas práticas, procurei melhorá-las, visando à aprendizagem do assunto em questão, por entender que o professor assume um papel de influenciar a vida de jovens e adultos.

1.1.3 O início da mudança

Em relação às minhas práticas pedagógicas e à vida como profissional do ensino, um divisor de águas foi a formação realizada pelo Centro de Formação da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA), nos dias 26 e 28 de abril de 2017, ministrada pelo Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito, com o tema "Abordagens temáticas para o ensino das Ciências". Neste minicurso, o professor discorria sobre a importância de se mudar a metodologia em sala de aula, tendo em vista a mudança de comportamento do alunado e da sociedade como um todo. Na ocasião, propôs as metodologias ativas, exemplificadas com o

Problem-Based Learning (PBL), como uma forma de estimular a autonomia e a aprendizagem do alunado em ciências.

Fui-me dando conta de que uma mudança na forma de ensinar implicava novas formas de pensar. Eu me sentia comprometido com a aprendizagem dos estudantes, mas percebi que fazia pouco sentido o ensino que propunha a eles. Fazê-los participar das aulas e se interessar pela ciência demandava outras formas de ensinar, principalmente ao tratar de temas que os ajudassem a lidar com problemas sociais e de relevância profissional (CACHAPUZ, 2016).

Passei a valorizar a necessidade de refletir sobre aspectos que constituíram meu processo formativo, minha atuação profissional e, em particular, minha prática pedagógica no ensino de Química. Durante os anos como licenciando e como professor, atuando em diferentes escolas, nunca havia ouvido nenhum colega relatar sobre o conceito de professor reflexivo.

As concepções do ensino como prática reflexiva e dos professores como profissionais reflexivos tornaram-se denominações habituais na literatura pedagógica atual. Entretanto, toda essa concepção subjacente à teorização sobre os profissionais reflexivos não é nova no campo da Educação. Isso, porque já em 1978, Lawrence Stenhouse fez uma exposição centrada no conceito de emancipação profissional (ZEICHNER, 1993).

Assim, o professor que desejo ser no futuro não é um profissional ainda ligado a perspectivas já consagradas. Desejo um ensino capaz de favorecer a autonomia de alunos e professores, aprendendo com o percurso de construção de suas práticas. Cada momento de ensino deve ser uma busca do conhecimento para ambos. Tento como norte a vivência da atividade profissional, atrelada a novas concepções educacionais, pretendo que minhas práticas venham a atender aos anseios dos estudantes na atualidade, visando à experimentação, com ênfase na investigação a partir de perspectivas de interação do aluno com a sociedade e com a ciência.

Concluo este capítulo afirmando que a necessidade de mudar minhas práticas, tanto de ensino quanto de avaliação, configuram uma atitude importante em uma perspectiva profissional e pessoal. O incômodo com minhas práticas pedagógicas, o qual relato neste texto, influenciou de forma significativa minhas emoções, levando-me a ter sensações de frustração e ansiedade.

Todavia, este incômodo com minhas práticas profissionais e a busca por uma maior gestão emocional têm sido a força motriz em prol da busca de conhecimento (auto)formativo e de ensino pautado em uma outra concepção de Educação Científica, desta vez orientada para a formação cidadã.

Por fim, ressalto que a química é uma ciência que objetiva entender a matéria, sua composição, formação e principalmente sua transformação (BELTRAN; CISCATO, 1991). Assim, o ensino de química, em uma perspectiva de formação para cidadania, pressupõe “a capacidade de tomar decisões fundamentadas em informações e ponderadas as diversas consequências decorrentes de tal posicionamento” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 29).

Desse modo, observando o Ensino Médio como etapa final deste nível de educação, temos o ensino desta ciência como um componente curricular que, na atualidade, figura como parte integrante das chamadas Ciências da Natureza, juntamente com a Biologia e a Física. Daí sua relevância no contexto mais amplo no qual o presente estudo se insere.

2 EM BUSCA DA MUDANÇA NA MINHA PRÁTICA PEDAGÓGICA

2.1 Educação científica

“O Ensino que se faz, na grande maioria das escolas, é – literalmente – inútil. Isto é, mesmo se não existisse, muito pouco (ou nada) seria diferente” (CHASSOT, 1995, p. 29). Início este capítulo com esta frase emblemática do professor Ático Chassot, em seu livro intitulado *Para que(m) é útil o ensino?*, pelo fato de essa idéia ser umas das responsáveis por me fazer assumir um caminho diferente do que havia construído.

Ao longo dos anos atuando como professor tinha em mente a visão de um bom professor. Para mim, um bom professor seria aquele que apresentasse uma postura desenvolva e o domínio do conteúdo. No meu caso, quanto mais assuntos de Química e mais informações, seria melhor. Acreditava que os estudantes iriam aprendendo ao longo dos exercícios realizados.

Com o passar dos anos, notei como minhas práticas pedagógicas apresentavam menos aproveitamento do que o esperado. Os conteúdos de ciências abordados tinham como objetivo a demonstração de conceitos inquestionáveis. Assim, pouco espaço teriam os estudantes de argumentar sobre o que lhes era ensinado.

Porém, depois de certo tempo, principalmente após as leituras de artigos e livros como os do professor Chassot, passei a refletir sobre minha atuação como professor de Química e os objetivos do ensino desta ciência. Assim, indaguei-me: Não seria uma grande pretensão da minha parte achar que todos os estudantes, com diferentes histórias de vida, percepção do mundo e pretensões pessoais, tivessem o desempenho que eu determinava como ideal?

Entre os professores, são frequentes as queixas sobre a falta de interesse dos estudantes, assim como sobre o baixo rendimento deles em atividades avaliativas e na participação das aulas. Nos corredores, escuto queixas dos estudantes sobre não entenderem o que lhes é ensinado, assim como sobre a falta de ligação deste conteúdo com sua vida cotidiana.

Essa relação de inconformismo entre os professores e seus estudantes, e entre estudantes e seus professores, é um dos principais motivos de assistirmos na atualidade ao que muitos autores chamam de crise na educação científica, a exemplo de Pozo e Crespo (2009) e Gil-Peres e Vilches (2005).

Devido ao meu inconformismo – assim como dos demais atores-partícipes da escola – e à aparente desmotivação de meus alunos, refleti sobre minhas práticas docentes e como os alunos aprendem a ciência que estava apresentando em aula. Afinal de contas,

ensinar ciência não dever ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados, definitivos. A cinética deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com dúvidas e incertezas e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de busca de significados e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimento pré-cozidos, prontos para o consumo. Aprender ciência deve ser, portanto, um exercício de comparar e diferenciar modelos, não de adquirir saberes absolutos e verdadeiros (POZO; CRESPO, 2009, p. 21)

2.1.1 Uma outra visão de educação científica

Para iniciar, relato a dificuldade de refletir sobre minha visão de educação científica. Isso, porque não conseguia conceber práticas educativas diferentes daquelas as quais já praticava em sala de aula. Para mim, o ensino dos fenômenos científicos através de conceitos teria que ser pautado em conhecimento técnico, voltado para a explicação dos assuntos presentes no currículo escolar e nas avaliações que mediam o que era ensinado aos alunos.

Como relatei no capítulo anterior, passei a compreender que minhas práticas valorizavam o ensino por transmissão ou ensino tradicional, conforme caracterização feita por Cachapuz, Praia e Jorge (2000). Além de o ensino estar pautado nessa perspectiva de ensino, o espaço físico e as relações pessoais da escola não me ajudavam nesse processo.

Para se ter uma mudança significativa, é necessário buscar explicitar como pensamos a cultura do ensinar e aprender ciências (POZO; CRESPO, 2009). Em uma perspectiva de Educação Científica orientada para a formação cidadã, há um distanciamento do mero ensino de conceitos científicos e a valorização das relações sociais que afetam a vidas dos alunos (CACHAPUZ, 2016).

Para conceber esta mudança, é preciso inicialmente observar questões inerentes à visão da ciência. Morin (1999apud CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 364) afirma sobre a “necessidade de substituir a visão tradicional do conhecimento científico como algo estável e seguro por algo dotado de complexidade de que tem de se adaptar constantemente a diferentes contextos e cuja natureza é incerta”. Ou seja, a ciência perdeu o *status quo* de verdade absoluta, passando a ser concebida como conjunto de verdades provisórias.

Nesse sentido, Cachapuz *et al.*(2005) sugerem que, para ocorrer renovação na imagem da ciência pelos professores, é necessário superar obstáculos epistemológicos ainda enraizados, associados a um suposto método científico. Este seria um dos requisitos essenciais para se ter uma visão coerente com a epistemologia atual (pós-positivista) e, conseqüentemente, com uma atividade científica de ensino capaz de incluir o aluno como parte fundamental do ensino na prática pedagógica.

Com a visão de ensino científico configurado em transmissão/exposição, tive a sensação de que, ao ministrar minhas aulas, estas apresentavam tendência técnica, não conseguindo atingir o aprendizado significativo dos estudantes. Ao entrar no mestrado, deparei-me com outras visões e finalidade para a educação científica, diferentes das que eu assumia. Porém, foi preciso haver um movimento de transição, motivo pelo qual, ao longo do processo de (auto)formação, assumi uma orientação conceitual explícita.

Encontrei uma referência para esta mudança na construção epistemológica da Educação em Ciências, proposta por Cachapuz, Praia e Jorge (2004). Esta apregoa que o ensino de Ciências focado no conteúdo não favorece a dimensão cultural da educação científica, à qual se deve chegar quando da efetiva formação do cidadão crítico e reflexivo.

Nas escolas em que trabalhei, era comum o debate sobre o tempo de permanência dos estudantes nas escolas, assim como a preocupação em relação à evasão escolar. Porém, o debate que circula na literatura sobre o *para quem* não está ligado a essas características (permanência/evasão). Para além da presença dos estudantes nas escolas, torna-se necessário que a educação em ciência promova a formação científica dos cidadãos.

Considero de suma importância ter a noção de que temos novas demandas educacionais na atualidade, de modo que a aplicabilidade de assuntos, aliada à relevância social dos conteúdos ministrados, deve ser considerada indispensável no ensino de Ciências. Por exemplo, pode vir a impactar na conscientização de situações corriqueiras, como o fato de se escolher um produto alimentício a partir da leitura de rótulos.

Diante disso, a característica fundamental deste debate perpassa pelas respostas sobre *o para quem? para quê? e o quê?* – e não só sobre *o quem?*, questão ligada ao currículo, e *o como?*, questão ligada às estratégias de trabalho (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Com a leitura, passei a refletir sobre como minhas aulas não apresentavam uma tendência definida, limitando-se à apresentação dos diferentes conceitos referentes à ciência química, não tendo efetivamente, a meu ver, função social, haja vista que minhas práticas estavam/estão ligadas somente ao *como* relativo ao contexto em que o alunado está inserido.

Assim, a mudança na perspectiva de ensino e prática profissional perpassou pela necessidade de apropriação de saberes de outras áreas disciplinares, originando um quadro teórico trans/interdisciplinar resultante da apropriação das diferentes disciplinas, perspectivando a ciência com uma finalidade social.

Chassot (2003, 2018) considera a ciência como uma linguagem que tem como objetivo facilitar nossa leitura de mundo, de modo que conhecê-la ajuda a entender a nós mesmos e ao ambiente. Deste modo, o autor considera necessária uma alfabetização científica com o intuito de fomentar o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos, justamente para que os cidadãos os desenvolvam em sua vida cotidiana.

A alfabetização científica é definida por Chassot (2018) como

o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem [...] facilitando a leitura do mundo em que vivem, mas entendendo as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2018, p. 84).

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2004), ser cientificamente culto(s)

implica também atitude, valores e novas competências (em particular, a abertura à mudanças, éticas de responsabilidade, aprender a aprender...) capazes de ajudar a formular e debater, responsavelmente, um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/tecnológica, juízos, mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como ideias da ciência/tecnologia são usadas em situações sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas específicas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 367).

Dentro dessa perspectiva, Cachapuz (2016) defende que a formação de cidadãos cientificamente cultos – isto é, alfabetizados cientificamente – favorece a dinâmica de cultura científica, ou seja, a valorização de assuntos/temas inerentes à vida dos alunos favorece maior participação destes na vida em sociedade. Nesta dinâmica, a cultura científica tende a passar de uma cultura enciclopédica para uma cultura heurística. Assim, busca-se uma maior aproximação entre ciências e os cidadãos, para melhorar sua participação na escolha e qualidade de políticas públicas, fortalecendo o sentido de comunidade.

Diante das características de formação de cidadãos alfabetizados cientificamente e da dinâmica cultural das ciências, a ênfase da educação científica deve ter como foco o aluno, especialmente no ensino básico (fundamental e médio). Inclinando-se à inter/transdisciplinar como um princípio para situações problemas, esta buscaria valorizar contextos específicos próprios das vivências dos alunos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Contudo, para chegar a esse fim, avalio que necessito ter o olhar cada vez mais criterioso em relação às minhas práticas, com a finalidade de atender às demandas atuais do ensino de Ciências. Isso, porque, no percurso de mudança de conhecimento, da construção conjunta de conhecimentos no ambiente escolar, de autonomia de atuação dos alunos, aí também no nível do professor, é urgente haver uma mudança de perspectiva no currículo voltado para o ensino de Ciências.

Assim, é importante que o currículo da Educação Básica não esteja desligado do mundo, devendo favorecer a contextualização e humanização da ciência em âmbito escolar, com ensino voltado para a formação cidadã mencionado na nossa Constituição Brasileira (CF/BR) de 1988 (BRASIL, 1988). Em seu artigo 205, encontra-se o seguinte disposto:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seus preparos para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, art. 205).

Assim como na CF/BR de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (LDB) reconhece a formação para a cidadania uma das finalidades da Educação Básica:

A Educação Básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, art. 22).

Com outro documento, resalto as recomendações do Ministério da Educação (MEC) para o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio através dos Parâmetros e Orientações Curriculares Nacionais (PCNs e PCN+) (BRASIL, 2000, 2002, 2006) ao enfatizar o papel da educação para a cidadania. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 2002, referindo-se ao ensino de química, afirma-se:

a Química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

A Lei nº 13.415/2017 institui o Novo Ensino Médio e, através da Nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atribui ao ensino características interdisciplinares através da instalação de áreas de conhecimentos, além de competências e habilidades para cada área. As características da formação cidadã continuam evidentes, já que:

na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

Ao ler estes documentos norteadores para a educação em Ciências Naturais e suas Tecnologias, pareceu-me evidente que o princípio da trans/interdisciplinaridade e contextualização é um meio a ser utilizado para que se tenha o ensino voltado para a formação cidadã.

A esse respeito, é interessante pontuar como, para dar fundamentação teórica e metodológica ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Machado (2005) explica o sentido da interdisciplinaridade para o ensino brasileiro.

A ideia de interdisciplinaridade tende a transformar-se em bandeira aglutinadora na busca de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementaridade nas ações, envolvendo diferentes disciplinas (MACHADO, 2005, p. 42).

Segundo Lopes (2002), o conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC por meio da apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais. A autora identifica várias concepções relacionadas ao termo contextualização, as quais se relacionam com as ideias de John Dewey, Pierre Chavel, Paulo Freire, Jean Piaget e Lev Vygotsky.

A partir deste momento, passei a indagar-me: se a legislação brasileira preconiza um ensino voltado para a formação cidadã, por que então as escolas em que trabalhei – e eu próprio – preconizavam o ensino por transmissão/exposição do conhecimento científico, sem ter a ligação necessária com a vida dos estudantes?

Cachapuz, Praia e Jorge (2004) avaliam que ainda prevalecem concepções positivistas e behavioristas no ensino, com currículos essencialmente acadêmicos. O caminho sugerido para superação desses modelos confere uma dimensão pós-positivista para o ensino, atribuindo ao currículo características mais flexíveis e contextualizadas.

Como mencionei anteriormente, meu ensino, baseado na exposição/transmissão de conhecimentos científicos e de uma coleção de fatos, estava em consonância com a concepção positivista da ciência (POZO; CRESPO, 2009). Assim, passei a acreditar que as informações usadas em minhas aulas deveriam partir de um contexto condizente com a vida dos alunos, com foco em características pessoais e sociais com as quais pudessem se identificar e que pudessem reconhecer. Contudo, a empreitada na elaboração de tais informações, por mais que

seja um terreno fértil para a aplicação do ensino de Ciências, configura-se em um árduo trabalho, o qual, sinceramente, não dominava.

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2004), esta dimensão pessoal e social dos alunos pode ser alcançada com a contextualização dos conteúdos ministrados.

Contextualizar implica valorizar, em primeiro lugar, a conceituação das situações, o que exige cuidados no estudo qualitativo das mesmas. A questão não é desvalorizar o quantitativo nem o disciplinar. Bem pelo contrário. É perceber quão importante é, mas em diálogo com o qualitativo. Ou seja, tratá-lo de outra maneira (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 374).

Há, porém, críticas à contextualização do currículo, principalmente em relação ao argumento de não ser algo essencialmente acadêmico e às características inter/transdisciplinares as quais ela pode apresentar. Por mais que isto aparente não ser um problema, nas escolas esta ideia ou não é suficientemente difundida ou não é bem-entendida por professores e alunos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Para Wartha, Silva e Bejarano (2013), esta falta de esclarecimento sobre contextualização se dá pelo fato de ainda ser vigente em nossas escolas a interligação com o cotidiano. Porém, os autores afirmam que a utilização de fatos do dia a dia de forma generalizada (cotidiana), expressa em livros didáticos, apenas é feita para introduzir um conteúdo específico, não implicando retratar de forma coerente o contexto no qual o alunado está inserido.

O momento atual e as tendências de ensino apresentam configurações voláteis, fruto das características próprias desses novos tempos. Assim, a contextualização, como dimensão no ensino e no currículo, acaba por dar maior dinamismo ao trabalho do professor (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000).

Em relação à inter/transdisciplinaridade, não se trata de desvalorizar as disciplinas, mas de valorizá-las conjuntamente. Isso, considerando que, para serem melhor operacionalizadas, as atividades deveriam valorizar em seu cerne as questões problemáticas, procurando estabelecer coerência como uso de informações diferentes, justamente para renovar os laços de solidariedade entre as disciplinas científicas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Porém, considero esse empreendimento ainda um grande desafio, devido ao choque de diferentes visões dos professores partícipes na atuação inter/transdisciplinar. Ressalto que há necessidade de movimento efetivo de formação destes professores, para que se tenha unidade de pensamento e ação em prol desse fim.

Vivemos um momento *sui generis*, uma bifurcação histórica na qual diversas mudanças acontecem em nível social, cultural, científico, econômico e tecnológico. Atualmente, as novas tecnologias da informação trazem consigo uma revolução cultural paralela no que tange à aprendizagem, a qual a escola não pode ignorar (POZO, 2004). Uma das consequências desta nova cultura é a perda do *status* da escola como primeira fonte de informação, sendo poucos os “furos” ou “primícias” informativos reservados a ela (POZO; CRESPO, 2009; POZO, 2004).

Permito-me agora fazer uma pequena recordação de quando ainda era aluno de Ensino Fundamental, nos anos 1990, tendo como objetivo ilustrar o cenário de acesso a informações àquela época e nos dias atuais.

Na década de 90, era comum os estudantes de Ensino Básico (fossem de escolas públicas ou privadas) fazerem visitas à Biblioteca Arthur Vianna, localizada no Centro Cultural e Artístico Tancredo Neves, popularmente conhecido como CENTUR – hoje, sede da Fundação Cultural do Pará (FCP). Idas à biblioteca dessa fundação tinha como finalidade a busca de informações para confecção de diferentes trabalhos das disciplinas escolares.

Isso se dava pelo fato de as informações requeridas não estarem disponíveis na própria escola. Ou seja, já àquela época (e em muitas décadas antes dessa) a busca de informação para construção do conhecimento ultrapassava os muros das escolas. Hoje, ao relatar esta situação aos meus alunos, muitos a consideram como perda de tempo, pois a maioria das informações requeridas está a “um toque” deles em seus *smartphones*.

Diariamente, somos “bombardeados” por novas informações, chegando a produzir saturação informativa, haja vista que muitas das informações sequer são procuradas; elas simplesmente chegam até nós, com um dinamismo muito mais interessante do que a escola (POZO; CRESPO, 2009). Isso se dá porque a nova cultura da aprendizagem apresenta três traços essenciais: a) da sociedade da informação; b) do conhecimento múltiplo; e c) do aprendizado contínuo (POZO; CRESPO, 2009, p. 24).

É fato que essas tecnologias da informação configuram novas formas de disseminação social do conhecimento, estando cada vez mais acessíveis. Porém, ver não é compreender. Ao solucionar o problema da democratização do acesso à informação, é necessário diferenciar informação (científica) de conhecimento (científico). Contudo, como citam Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 369) “a informação não é senão uma condição necessária para o conhecimento”. Devido a isto, deve haver outro diálogo entre a educação formal e não formal.

Além desse fim, a escola deve fomentar a reformulação de seu ensino, uma vez que se trata de uma instituição que tem, entre as metas essenciais de educação, aquela de atender às

exigências dessa nova sociedade da aprendizagem. Para Pozo (2004), o currículo de diferentes áreas das ciências deve apresentar cinco tipos de capacidades para gestão metacognitiva do conhecimento.

- a) Competência para aquisição de informação;
- b) Competência para interpretação da informação;
- c) Competência para análise da informação;
- d) Competência para compreensão da informação;
- e) Competência para comunicação da informação (POZO, 2004 p. 36).

Para tal, novas demandas de conhecimento requerem a criação de novas formas de alfabetização (literária, gráfica, informática, científica etc.) (POZO, 2004). Tendo em vista esse fim, a Educação em Ciências deve apresentar formas que favoreçam a inovação, com a aplicação de práticas educativas diferentes do tradicional, tendendo à evolução da cultura científica e à valorização da socialização dos saberes.

A esse respeito, Pozo e Crespo (2009) afirmam que,

hoje, parece ser um fato assumido que a ciência não é um fato consumado, que a ciência não é um discurso sobre “o real”, mas um processo socialmente definido de modelos para interpretar a realidade. As teorias científicas não são saberes absolutos ou positivos, mas apropriações sociais que, longe de “descobrir” a estrutura do mundo ou da natureza, se constroem ou modelam essa estrutura. Não é a voz cristalina da natureza o que um cientista escuta quando faz experiências, o que ele escuta é o diálogo entre sua teoria e a parte da realidade interrogada por meio de certos métodos ou instrumento. No melhor dos casos, escutamos o eco da realidade, mas nunca podemos escutar diretamente a realidade (POZO; CRESPO, 2009, p. 20).

Dito isso, cumpre ressaltar que as declarações do mundo (vertente ontológica) devem ser articuladas com o modo de estudo e o modo como chegamos a saber (vertente epistemológica) (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Precisamente assumindo como referências essas preocupações e discussões, pude conceber outras possibilidades para minha prática pedagógica.

2.2 (Auto)formação narrativa

Encontro-me na frente do computador, pensativo, em razão dos motivos que me fizeram chegar até este momento. Desde a escolha do curso de licenciatura, passando pelo período de atuação profissional, a aprovação no mestrado e chegando a este momento, da

escrita desta dissertação. Todos os motivos que me fizeram chegar até aqui têm um objetivo: tornar-me um professor melhor.

Isto significa buscar o desenvolvimento profissional, em processo alicerçado em uma perspectiva de formação que valorize a autonomia. Considerando a nova epistemologia de formação (NÓVOA, 2010) como uma proposta de formação de professores, bem como a idéia de professor pesquisador de sua prática (ANDRÉ, 2016) como uma concepção de pesquisa orientada para a melhoria do ensino e/ou da aprendizagem, vejo como estas são concepções teóricas balizadoras de uma possível conquista em prol de me tornar um professor melhor.

No processo seletivo do Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação Científica e Matemática (PPGDOC), entreguei o anteprojeto de pesquisa, no qual demonstrei minhas intenções de trabalho de pesquisa no curso. O intuito era criar uma sequência de ensino dentro do conteúdo de estequiometria, utilizando experimentos com alimentos regionais (açai e tucupi). Entretanto, hoje avalio que as minhas intenções ainda estavam pautadas no ensino tradicional (transmissão/exposição/conteudista), haja vista que, mesmo tendo a intenção de contextualizar a atividade, pensava nisso com uma visão de formação pautada na racionalidade técnica (CONTRERAS, 2002), focada na exposição de conceitos e sem a devida relevância social.

Com o passar do tempo, com as aulas no mestrado e os artigos lidos, percebi que os objetivos por mim perseguidos teriam que ser ampliados e reformulados. Para além de ter visão desconstruída da ciência e do trabalho do professor de ciência, teria que olhar para mim mesmo, para minha história de vida, pessoal e profissional. Talvez fosse uma imensa pretensão da minha parte achar que apenas por assistir às aulas em uma pós-graduação poderia apresentar uma atitude de trabalho diferente daquela que eu sustentava por anos. Porém, afirmo agora que, para pensar em mudança, é possível lançar um olhar bem mais detalhado e delicado sobre mim e sobre minha vida docente.

Tornou-se necessário inicialmente olhar para minha vida profissional e realizar reflexões sobre minhas práticas como professor. Entendo que posso, com a experiência de construção de recursos didáticos, vivenciar processos (auto)formativos ao projetar essa construção em uma idéia de Educação Científica orientada para a formação cidadã, como defende Cachapuz (2016).

2.2.1 Visão inicial de formação de professores

De minha parte, a formação de professores sempre foi motivo de crítica no que tange aos gestores das políticas públicas de educação. Isso, porque somos cobrados em relação ao bom aproveitamento do rendimento de alunos, mas não nos são oferecidas formação e capacitação necessárias, para que, como professores, possamos atingir esse rendimento.

Para reforçar essa crítica às políticas públicas relacionadas à formação de professores e à capacitação, por diversas vezes busquei embasamento na legislação norteadora das ações educativas, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB/Lei 9.394/96), especialmente no seu Artigo 62, parágrafo I, no qual estabelece que: “A União, o Distrito Federal, os Estados e Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais do magistério” (BRASIL, 1996).

A legislação obriga as instituições mantenedoras da educação a atuarem na formação e capacitação de seus professores, mesmo que, na prática, isso não aconteça. Entretanto, hoje, após ter acesso a novos conceitos relacionados à formação de professores, passei a acreditar que a formação de professores, no formato de cursos, palestras, jornadas pedagógicas, reforça as características do modelo escolar e de uma noção de educação tradicional. Nóvoa (2010) nos diz que, até mesmo quando há geração de conhecimento por esse formato de formação (curso, palestras, oficinas etc.), é o próprio sujeito que se forma, a partir de uma reflexão de sua prática.

Desse modo, sou levado a inferir que esse formato de formação “de cima para baixo”, ou seja, das instituições mantenedoras (União, estados e municípios) para a escola, não apenas constitui como forma de reforçar o discurso de um currículo e a implementação de reformas, como também reforça uma visão simplista, presente no senso comum, de que os professores são culpados pelo insucesso do ensino.

É evidente que os professores apresentam papel crucial na educação escolar, mas é igualmente evidente que há outros partícipes, que têm importância semelhante. Como exemplo, há as políticas públicas relacionadas à educação, as formas de organizar o trabalho, os recursos físicos e materiais disponíveis, a participação dos pais e responsáveis etc.(ANDRÉ, 2010). Diante desse quadro, é inegável o quanto a formação, o ensino e a aprendizagem são atividades complexas (GATTI *et al.*, 2019).

Para Nóvoa (1992), o modelo desenvolvimentista da educação impede a compreensão relacionada ao processo de formação de professores, principalmente no que tange às questões

do modelo escolar. O autor afirma que toda prática de formação, seja ela de crianças ou de adultos (professores), está impregnada desse modelo escolar.

Assim, passo a compreender que minhas idéias de formação estão próximas do modelo escolar. Quando iniciei o mestrado, achava que era exatamente assim que o processo de formação se daria: eu aprenderia na academia e aplicaria o que foi aprendido em sala de aula, tendo em vista o melhoramento das minhas práticas pedagógicas. Ou seja, dois tempos, dois espaços de formação e atuação (ação).

Com o intuito de exemplificar a visão presente em minha atuação como professor e como, aos poucos, a mudança está ocorrendo, narro uma experiência a qual vivi durante uma formação oferecida pela Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), e uma experiência de prática pedagógica fora dos padrões de atuação com os quais estava habituado.

No ano de 2015, foi oferecida uma oficina aos professores participantes do projeto intitulado “PRÓ-ENEM”, com intuito de apresentar formas de se elaborar Itens (isto é, questões do ENEM). Ao final do evento, confesso que me sentia frustrado, pois esperava um outro tipo de formação. À época, achava que os formadores deveriam ter ministrado oficina com novos conteúdos para o ENEM ou até mesmo metodologias diferenciadas para trabalhar de forma contextualizada.

Os anos foram se passando e, somente no ano de 2019, ao frequentar as aulas no mestrado, mais precisamente na disciplina “Formação de professor pesquisador da própria prática”, pude compreender que minha frustração em relação àquela oficina se deu pelo fato de minha visão em relação às práticas de ensino/formação estar dentro da chamada racionalidade técnica. Para Contreras (2002, p. 102), o “docente técnico é aquele que assume a função da aplicação dos métodos e da conquista dos objetivos e sua profissionalidade se identifica nessa aplicação e conquistas”.

Por anos, assumi em relação à minha prática pedagógica a atitude de que o importante em minhas aulas era a resolução das atividades apresentadas e baseadas no conteúdo ministrado, gerando com o tempo algumas implicações um tanto quanto desagradáveis. Um exemplo dessas implicações foi o surgimento de classificação de alunas e alunos como alunos bons e ruins. Ou seja, os estudantes que respondiam às minhas práticas de forma satisfatória eram classificados por mim como bons, caso contrário, eram classificados como ruins.

Tal classificação era comum entre os colegas de trabalho, levando a comentários em conversas informais nos quais poderíamos inferir que havia alunos com propensão a sair-se bem em determinadas disciplinas e outros, não. Assim, acabávamos por gerar, de forma

coletiva, uma segunda classificação: estudantes com pré-disposição em relação a determinadas áreas do conhecimento.

2.2.2 Para além da racionalidade técnica

Contudo, ao longo do mestrado, consegui desenvolver aulas que fugiam ao padrão de racionalidade técnica no ensino. Com base no estudado na disciplina “Educação científica e matemática e sustentabilidade”, levei aos estudantes um documentário intitulado *Seremos história?*. O documentário apresentava os efeitos das mudanças climáticas em diferentes regiões do mundo. Após a exibição, pedi que os alunos relacionassem o que foi visto no documentário com o conteúdo hidrocarbonetos/petróleo para responder à seguinte pergunta: quais ações você pode realizar para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (CO₂, CH₄ etc.) e a redução de combustíveis fósseis?

Para chegar a respostas ao problema, inicialmente discutimos em sala de aula, de modo que depois os alunos entregassem a atividade por escrito. Realizar essa atividade foi extremamente gratificante, pois aqueles alunos, classificados erroneamente como ruins, tiveram um desempenho significativo na atividade, tanto na discussão do problema em sala de aula quanto na apresentação escrita. Após esta prática, refleti que não poderia classificar estes alunos e tive a sensação de que as alunas e os alunos queriam ter voz para expor o que pensavam e demonstrar, a partir de seu contexto, o que aprenderam. Assim, refleti sobre como a prática docente apresentava muitos mais desafios do que poderia imaginar.

Ao relatar sobre os desafios da prática profissional, Contreras (2002, p. 97) afirma que a “prática do professor é em grande medida um enfrentamento de situações problemáticas nas quais conflui uma multidão de fatores em que não se pode apreciar com clareza um problema que coincida com as categorias de situações para qual dispomos de tratamento”.

Assim, mesmo sendo classificadas como as de um *expert* do ensino, minhas práticas profissionais apresentavam uma dimensão superficial e uma autonomia profissional enganosa (CONTRERAS, 2002), já que minha atuação se limitava a aplicar conceitos presentes em currículos preconcebidos.

Com base nesse preceito, De La Serne (1993) relata que, para se atingir a autonomia docente, é necessária a superação de obstáculos que têm o poder de “amarrar” o progresso da profissão docente. Entre os obstáculos citados pelo autor, destacam-se dois, sendo o primeiro destes obstáculos o trabalho individualizado dos professores.

Para o autor, a preferência pelo trabalho individualizado se dá pelo fato de haver dicotomia entre os professores como aplicadores de currículos, enquanto aos teóricos da educação, é reservada a elaboração destes currículos. Sobre isso, Nóvoa (1992) afirma que

práticas de formação contínua organizadas em torno dos professores individuais podem ser úteis para a aquisição de conhecimentos e de técnicas, mas favorecem o isolamento e reforçam uma imagem dos professores como transmissores de um saber produzido no exterior da profissão (NÓVOA, 1992, p. 15).

Por seguir este discurso do trabalho individualizado aceito ao longo de vários anos, pude sentir a dificuldade de desenvolver trabalhos coletivos com perspectivas inovadoras e contextualizadas. A meu ver, ainda falta entendimento dos professores em relação ao trabalho coletivo, sobretudo por conta de como alguns professores temem a intromissão em seus trabalhos por outros professores, preferindo assim o trabalho individual.

Dessa forma, com os professores como aplicadores de currículos, chega-se ao segundo obstáculo da prática: o currículo produzido fora do contexto escolar específico. Ora, a aplicação dos currículos criados fora das características particulares do ambiente escolar específico pode gerar diversas inconsistências no ensino. Uma dessas inconsistências se dá por aplicações de exemplos fora de contexto, incluindo, por exemplo inconsistências geográficas.

Quando surge uma reforma educativa, como a recente reforma no Ensino Médio (intitulado de Novo Ensino Médio), há a promessa de dar mais dinamismo às práticas dos professores, bem como maior autonomia na criação e aplicação do currículo. Porém, em recente palestra promovida pela SEDUC, técnicos responsáveis pelo desenvolvimento do currículo do Novo Ensino Médio também têm dúvidas em relação à forma de criação destes currículos pelas escolas, com a ajuda da Secretaria.

Devido a estas inconsistências em relação à implementação de currículos tradicionais e àquelas advindas de reformas educacionais, é importante destacar que é na escola que se concebe a mudança na prática. Para De La Serne (1993), a escola é o centro de produção cultural; para tal, a produção de currículo deve ser feita pelos próprios protagonistas (professores), característica que facilitaria o desenvolvimento profissional e o aprendizado dos alunos.

Para mim, tornou-se importante pensar nas mudanças em minhas práticas com superação da racionalidade técnica, dos obstáculos em relação ao ensino, e em prol da busca pela autonomia e emancipação profissional, a partir da reflexão sobre a formação inicial e continuada de professores. Para Nóvoa (1992), a formação de professores refere-se a um

momento-chave da socialização e configuração profissional, muito além da aquisição de técnicas como conteúdo.

Para André (2010), a formação de professores consolidou-se como campo de pesquisa educacional ao longo das últimas décadas, a partir de desmembramento da Didática da Educação. Por isso, muitos estudiosos conferem grande importância aos processos de preparação profissional e socialização dos professores, tendo em vista o desenvolvimento do aprendizado do alunado.

Segundo Marcelo Garcia, o objeto da formação de professores é definido como

os processos de formação inicial e continuada que possibilitam aos professores adquirir ou aperfeiçoar seus conhecimentos, habilidades, disposições para exercer suas atividades docentes de modo a melhorar a qualidade da educação que seus alunos recebem (GARCIA, 1999, p. 26 apud ANDRÉ, 2010, p. 175).

Contudo, André (2016) considera a definição de formação de professores muito abrangente, ainda tendo entre suas características a dicotomia entre formação inicial e formação continuada. Para mim, tal definição está em desacordo com a mudança pretendida em minha própria prática e se situa fora do contexto das mudanças que ocorrem em nossa sociedade. Por essa razão, concordo com a autora em relação a sua abrangência.

Ao tecer críticas sobre os formatos tradicionais de formação de professores, Nóvoa (1992) argumenta que

o termo formação é utilizado abusivamente nos círculos de ciências da educação. A formação dos adultos não pode ser programada: ela não tem nada a ver com a obtenção de objetivos educacionais ou com a satisfação de um conjunto de exigências de avaliação. Mesmo quando uma ação educativa se revela formadora, são de fato os adultos, eles próprios que se forma. A formação pertence exclusivamente à pessoa que se forma. É evidente que todo mundo depende dos apoios exteriores que ajudam, estimulam e inspiram os percursos individuais: a formação é um espaço de socialização e está marcado pelos contextos institucionais, profissionais, socioculturais e econômicos, em que cada indivíduo vive (NÓVOA, 1992, p. 172).

Devido aos fatores acima citados, um outro termo tomou forma para melhor definir a formação de professores. Segundo André (2010, p. 175), a utilização nos últimos anos do conceito de desenvolvimento profissional docente “se justifica devido a concepção de profissional do ensino e porque o termo de desenvolvimento sugere evolução e continuidade rompendo com a tradicional justaposição entre formação inicial e continuada”.

Esta idéia de desenvolvimento profissional docente foi aquela apreendida durante o mestrado, não apenas considerando os avanços a partir da proposição do conceito de professor reflexivo crítico (ANDRÉ, 2016), mas também no movimento sugerido por Stenhouse, de

professor pesquisador da própria prática (CONTRERAS, 2002). A meu ver, os dois movimentos entram em conjunção quando apresentam a mesma finalidade: a reflexão crítica sobre sua prática docente.

De início, o termo “reflexão”, pareceu-me um tanto quanto confuso de conceber nesse contexto, pois imaginava que “fazer uma reflexão” seria somente pensar sobre algo. Contudo, com o tempo, aprendi que refletir é pensar com uma determinada intenção. Assim, refletir criticamente traria um valor de mudança ao me deparar com as práticas profissionais com as quais ainda sentia incômodo significativo. Desse modo, concordo com André (2016) em relação à definição sobre refletir criticamente.

Refletir criticamente significa se debruçar sobre o próprio trabalho para poder entender aquilo que está sendo feito, ponderar sobre o próprio trabalho para poder entender aquilo que está sendo feito, ponderar sobre o bom, sobre os acertos e o que é preciso mudar para obter melhores resultados. Essa reflexão crítica implica, portanto, planejar e rever a nossa ação e registrar nosso trabalho com base em leituras fundamentadas em discussões coletivas, em práticas compartilhadas e, amparados nessas ponderações fazer as mudanças necessárias (ANDRÉ, 2016, p. 23).

Para refletir criticamente sobre a minha prática educativa, bem como adentrar a nova epistemologia de formação (NÓVOA, 2010), desafio-me na tarefa de construir, de forma colaborativa, um recurso didático que visa a problematizar questões sobre a saúde humana a partir da ingestão de alimentos industrializados ultraprocessados. Marcadamente, esse esforço busca constituir-se como espaço de aprendizagem do professor.

Nos capítulos seguintes, descrevo os percursos de produção do recurso didático, que resultou na criação de um produto educacional intitulado *Gincana educativa: os alimentos industrializados ultraprocessados*. Na construção da gincana, compartilho a compreensão de formação cidadã, dentro do quadro de educação científica defendida por Cachapuz (2016).

3 A INVESTIGAÇÃO NO PERCURSO DE PRODUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO

Iniciei o percurso de produção do recurso didático no ano de 2020, com a leitura do artigo intitulado *La formación permanente del profesorado desde la autoproducción conjunta de los materiales didácticos: una propuesta práctica* (DE LA SERNE, 1993). As leituras e as reflexões sobre o texto geraram discussão e subsídios para a tarefa, que se organiza na linha de pesquisa “Formação de professores para o Ensino de Ciências e Matemática”.

Respostas diferentes poderiam ser dadas a sobre como tornar o ensino de Química mais significativo, contudo, a resposta que busco construir não desconsidera as minhas experiências formativas. Por isso, assumi a nova epistemologia da formação do professor, que argumenta sobre a aprendizagem de adultos, incluindo processos (auto)formativos, como necessária à formação, e postula a compreensão de formação como uma atividade complexa.

Diante da pergunta inicial “como posso tornar o ensino de Química mais significativo para os estudantes?”, busquei pensar na minha prática pedagógica e profissional, no processo formativo que vivi e nas escolhas que considero serem importantes para uma educação em Química orientada para a formação cidadã.

Essa pergunta inicial gerou outra, a qual formulei da seguinte forma: “como produzir um recurso didático para o ensino de Química no contexto de uma educação científica que valoriza a formação cidadã?”. Assim, refletir teoricamente sobre esse questionamento significou criar um espaço de formação entre orientando e orientadora, com vistas à criação de um percurso de construção do recurso didático.

Assim, a partir de uma perspectiva (auto)formativa narrativa, investigo como produzir um recurso didático para o ensino de Química no contexto de uma educação científica capaz de valorizar a formação cidadã. Como expresse anteriormente, a ênfase está em assumir a compreensão de formação de professores, no âmbito da nova epistemologia da formação, como defendida por Nóvoa (2010), e de formação cidadã, no quadro de uma Educação Científica, tal qual defendida por Cachapuz (2016).

Cabe levar em conta que, no contexto deste trabalho, esse processo se manifesta na elaboração de recurso didático sobre alimentação. Segundo Parente, Alves e Bezerra (2020), produzir um recurso didático tende a situar o professor em um movimento próprio de formação, possibilitando construção de conhecimentos sobre o conteúdo a ser ensinado, gerando uma forma própria de ensinar.

Neste estudo (auto)formativo narrativo, parto da idéia de experiência como um *continuum*, como compreendido por Clandinin e Connelly (2011), com o intuito de investigar as mudanças sobre minhas ideias de ensino, sob orientação da Educação Científica.

Por acreditar na necessidade de assumir uma epistemologia de formação, como forma de chegar às mudanças formativas requeridas, recorro ao método (auto)biográfico como objetivo de criar uma reflexão crítica sobre minhas práticas docentes. Nessa abordagem, a história de vida compõe o processo de pesquisa e reflexão do professor. Segundo Gaston Pineau, as histórias de vida são

um método de investigação-ação que procura estimular a autoformação em que o esforço pessoal de explicação de uma dada trajetória de vida obriga uma grande implicação e contribui para uma tomada de consciência individual e coletiva (PINEAU, 1980, p. 50 apud NÓVOA, 2010, p. 167).

Para Nóvoa (2010), a biografia é um meio de investigação e um instrumento pedagógico, podendo assim borrar a idéia do modelo escolar (dicotomia entre tempo/espaço de formação). Assim, a biografia reforça o princípio de que sempre é a pessoa que se forma e, compreendendo seu percurso de vida, forma-se de modo amplo e global.

A abordagem biográfica deve lidar com como o indivíduo encontra estratégias que permitem ao sujeito transformar-se em ator do seu processo de formação, por meio da apropriação da retrospectiva do percurso de vida. Para tal, este trabalho tem a finalidade de lançar um olhar detalhado sobre a vida docente, levando em conta como ocorrem mudanças por meio da (auto)formação docente enquanto desenvolvimento profissional.

Com o intuito de investigar o processo (auto)formativo na produção de um recurso didático para o ensino de Química, no contexto de uma Educação Científica, orientada para a formação cidadã, considere:

- a) Minhas memórias de formação e atuação profissional;
- b) Minhas intenções de pesquisa apresentadas no ingresso do PPGDOC, que estão documentadas no formato de textos de campo;
- c) Os registros das disciplinas do PPGDOC e as memórias das interações com os professores, em especial as disciplinas “Formação de Professor Pesquisador da Própria Prática” e “Educação Científica e Matemática e Sustentabilidade”;
- d) O processo de produção do material didático, documentando em vídeo e textos de campo;
- e) O uso das informações sintetizadas em tabelas sobre alimentos ultraprocessados, para pensar a produção de outros materiais didáticos.

O processo de produção do material didático, documentando em vídeo e textos de campo, está registrado no quadro a seguir (Quadro 2).

Quadro 2 -Momentos de processo de produção do recurso didático

| Momentos | Produção do recurso | Registros | |
|-----------------|---|--|--|
| Momento 1 | Orientação inicial para estudo do tema abordado. | Registro audiovisual Data: 01/07/2020 Tempo: 30 min | Texto de campo |
| Momento 2 | Discussão sobre alimentos Ultraprocessados | Data: 13/07/2020 Tempo: 1h56min. | Entendendo a composição dos alimentos industrializados |
| Momento 3 | Apresentação de novas informações sobre os alimentos ultraprocessados e primeiras ideias sobre o tipo de Recurso didático | Data: 17/07/2020 Tempo: 1h46min. | Entendendo os alimentos Ultraprocessados |
| Momento 4 | Ideias sobre o tipo de recurso (jogo, sequência, trilha, gincana). | Data: 21/07/2020 Tempo: 1h12min. | Recurso didático |
| Momento 5 | A gincana como uma possibilidade de aprender sobre alimentos Ultraprocessados. | Data: 13/08/2020 Tempo: 1h27min. | Recurso didático |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cada momento do percurso de criação do recurso didático foi caracterizado por atividades específicas, incluindo discussões, reflexões, relações, questionamentos, dúvidas, proposições e encaminhamentos, ocorridos de modo colaborativo entre mim e minha orientadora. Na pesquisa narrativa, as memórias e experiências anteriores podem se constituir em textos de campo, contudo, espera-se que estes sejam elaborados no curso da experiência vivida. No presente contexto, cada momento se constituiu em uma experiência única de formação e de produção de textos de campo.

Após cada momento, produzi um texto, o qual era compartilhado com minha orientadora. Ela lia e devolvia em seguida, solicitando esclarecimentos, fazendo perguntas, provocando reflexões. Eu procurava atender às solicitações fazendo alterações e inserindo mais detalhes sobre o que eu estava aprendendo e sentindo nesse processo. Em alguns momentos, eu me senti angustiado, e em outros, desafiado;mas fui me dando conta de algumas mudanças. Eu nunca havia vivido uma experiência colaborativa de produção de um recurso didático, algo que foi diferente de preparar as apostilas e provas. Desafiei-me a pensar

em abordar o tema alimentos ultraprocessados, de modo a criar um espaço de contextualização, interação e trabalho em grupo entre os estudantes.

Já havíamos compartilhado nossas experiências de ensino e encaminhamentos para a temática que constituiria a base teórica do tema geradora ser abordado no material didático. Como relatei no capítulo 1, ingressei com um projeto que visava à produção de uma sequência de ensino para abordar estequiometria, mas não estava considerando as mudanças que seriam provenientes das discussões nas disciplinas do mestrado nem do processo de orientação.

Compartilhei uma atividade que já havia realizado em aula sobre a quantidade de sódio presente em molhos, fazendo uso de rótulos de alimentos. Minha orientadora fez várias perguntas, desejando saber mais sobre minhas experiências com a temática. Além disso, compartilhou sua prática com o tema da alimentação no ensino superior, especificamente no curso de Licenciatura Integrada.

Sugeri o estudo de dois documentos da Anvisa, o *Manual de orientação aos consumidores: Educação para o consumo sustentável* e *Guia alimentar para a população brasileira*. Além da minha experiência anterior, esses foram os documentos que se constituíram referência de meus estudos. Nos momentos do percurso de produção, discutíamos simultaneamente sobre o tema de alimentos ultraprocessados, o ensino no contexto da formação cidadã e sobre a possibilidade de recursos didáticos que poderiam abordar a temática.

No momento 1, discutimos sobre a classificação dos alimentos segundo o *Guia alimentar para a população brasileira*. Falamos dos problemas de saúde relacionados à alimentação rica em gordura e sal, aprofundando a discussão sobre os alimentos ultraprocessados. Propusemos a seleção de alguns alimentos industrializados ultraprocessados para o estudo de seus ingredientes e da presença de aditivos alimentares. Questionamo-nos sobre como abordar esse tema com os estudantes, de forma a encorajá-los na leitura dos rótulos. Àquela altura, ainda não tínhamos resposta final para a abordagem efetiva do tema.

No momento 2, apresentei os ingredientes dos alimentos selecionados no primeiro momento, assim como a definição dos aditivos alimentares e as diferentes classificações que eles representam, de acordo com sua finalidade. Discutimos que, segundo o *Guia de alimentar para a população brasileira*, os alimentos ultraprocessados devem ter ingestão evitada. Dessa forma, passamos a discutir sobre os efeitos destes alimentos à saúde humana e sobre a “toxicologia” de alguns aditivos. Propusemos a inserção de novos alimentos como

forma de ampliar os dados sobre a presença de diferentes aditivos alimentares e, conseqüentemente, as suas implicações para a saúde.

No momento 3, apresento os ingredientes dos novos alimentos selecionados e uma tabela contendo os aditivos alimentares presentes nos alimentos, além dos nomes dos aditivos, suas respectivas inscrições (INS), dosagem (limite máximo de uso) e as possíveis toxicologias pela ingestão para cada aditivo alimentar. Dessa forma, passamos a discutir a abrangência do recurso didático e a forma como iríamos construir um jogo com os dados levantados até o momento. Contudo, não chegamos a uma conclusão sobre a finalidade do jogo e, assim, marcamos para o próximo momento a discussão sobre a criação do jogo.

No momento 4, discutimos inicialmente sobre os jogos educativos. Apresentei de forma verbal a ideia que tive para o jogo, em que imaginei uma trilha com as informações dos alimentos industrializados ultraprocessados. Porém, chegamos à conclusão de que este formato não seria interessante, pois aparentemente teríamos um jogo com características memorísticas. Ao longo da discussão, relembramos da sugestão da Anvisa e do *Guia alimentar*, que falam sobre a criação do hábito da leitura dos rótulos de diferentes alimentos. Dessa forma, o jogo deveria ter como um dos objetivos fazer com que os participantes criassem o hábito desta leitura.

No momento 5, iniciei relatando sobre minha experiência na criação e execução de uma atividade na escola em que trabalho, na qual me inspirei para a criação de uma proposta de jogo. Nessa proposta de jogo, o qual denominei de gincana, cinco diferentes provas seriam executadas, e cada uma teria um objetivo dentro das características dos alimentos ultraprocessados, como a presença dos ingredientes, dos aditivos e a toxicologia. Os participantes seriam divididos em equipes de cinco integrantes cada. Discutimos sobre a viabilidade da gincana e, ao final, chegamos à conclusão de que seria interessante dar maior dinamismo à atividade, buscando conscientizar os participantes da importância da leitura dos rótulos.

No momento 6, discutimos sobre a gincana produzida e, ao longo da discussão, apresentei as reformações sugeridas no encontro anterior. Avaliamos que o jogo estava consolidado, assim como o objetivo do recurso didático. Contudo, as regras deveriam ser claras para os participantes. Passamos a discutir sobre as regras, sobre o tempo de execução e finalização da atividade. A ideia é que a gincana não seja uma competição entre os diferentes grupos, mas um desafio de cumprir as provas para alcançar os pontos dentro de uma hipotética avaliação bimestral. Para finalizar, fiquei incumbido de criar as regras e apresentar de forma sistemática a gincana finalizada, com seus respectivos componentes e objetivos.

Além dos momentos da produção do recurso, pude avaliar o uso das informações produzidas e organizadas sobre alimentos ultraprocessados, que subsidiaram conceitualmente a produção do recurso, por licenciandos do curso de Licenciatura em Química e de Licenciatura Integrada. Essa avaliação ocorreu no âmbito do curso “Aprender sobre alimentação por modelos e com pesquisa”, cuja carga horária foi de 60h. O curso foi proposto e coordenado por minha orientadora, visando à continuidade de três pesquisas de mestrado, duas acadêmicas e uma profissional. Assim, contou com a participação de dois outros professores de Química. O curso ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2021, com encontros síncronos e atividades assíncronas, e uso da Plataforma Google Sala de Aula. Todos os encontros síncronos foram gravados.

O curso foi organizado em três momentos específicos, mas articulados entre si. O primeiro momento visava a saber sobre as experiências de formação dos cursistas e suas compreensões sobre a falta de interesse dos alunos pelo ato de aprender ciências. Além disso, compartilhamos experiências exitosas com os cursistas, tanto na formação quanto na aprendizagem de estudantes, incentivando-os a pensarem na prática pedagógica como espaço de autonomia, reflexão e produção.

O segundo momento objetivou a construção de uma experiência de aprendizagem orientada teoricamente pelos princípios do ensino por produção de modelo, cuja pergunta orientadora foi: Como os alimentos desprendem o aroma? O terceiro momento abordou a produção de materiais didáticos pelos cursistas. Foi nesse momento que as tabelas que criei e organizei, com o estudo sistemático sobre 15 alimentos industrializados ultraprocessados, foram utilizadas pelos cursistas para criar materiais didáticos. Pude avaliar e refletir sobre a repercussão que as informações geradas nessa produção poderiam ter na prática pedagógica de outros professores.

A partir dos seis (6) textos de campo e da vivência no curso, observando o uso das informações que subsidiaram conceitualmente a produção do material didático, realizei a análise interpretativa, conforme Clandinin e Connelly (2011), produzindo o texto de pesquisa.

Segundo Clandinin e Connelly (2011), a educação e estudos em educação são formas de experiência. Dessa forma, para os autores, a narrativa é o melhor modo de representar esta experiência. Para tal, torna-se necessário a confecção de registros como forma de compor a memória do vivido em campo. Os textos de campo configuram-se em diferentes tipos de registros, como cartas, documentos fotográficos etc. Neste trabalho, a opção foi pela escrita autobiográfica.

Mesmo que os textos de campo se configurem como interpretativos, para compor a pesquisa é necessário o movimento de transição no qual os textos de campo transformam-se em texto de pesquisa, a qual se apresenta como uma tarefa complexa. Isto se dá devido ao fato de o número de informações, dados e reflexões durante o período de campo ser grande e diverso.

Ao fazer a transição dos textos de campo para os textos de pesquisa, a experiência vivida deve estar dentro da justificativa, do fenômeno e do método da pesquisa narrativa. O método na pesquisa narrativa consiste em três características fundamentais: considerações teóricas; considerações práticas e orientadas para o texto de campo; e as considerações analítico-interpretativas.

As considerações analítico-interpretativas do texto de pesquisadevem enquadrar-se dentro do espaço tridimensional da pesquisa – dimensões temporais, dimensões socio-pessoais e de lugar –; além de seguir quatro direções – introspectiva, extrospectiva, retrospectiva e prospectiva (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

Contudo, avalio que o mais importante na análise interpretativa na pesquisa de caráter narrativo é a relevância social a qual caracteriza e impacta a pesquisa dentro de um determinado contexto. Assim, a relevância social do recurso didático é a formação cidadã, produzida no contexto da nova epistemologia de formação de professores.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Produzi colaborativamente um recurso didático a partir do tema “alimentos ultraprocessados”, assumindo como orientação teórica a contextualização e a formação para a cidadania. Isso exigiu de mim refletir criticamente sobre o tema e o modo como abordá-lo. Os momentos do percurso de produção foram caracterizados pela discussão e reflexão sobre o tema, pelo ensino no contexto da formação cidadã, e por como abordar a temática por meio de uma atividade lúdica.

As características do ensino voltadas para a formação da cidadania, assim como a trans/interdisciplinaridade e contextualização, são vistas apenas de forma superficial nas escolas (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Os documentos norteadores do ensino brasileiro, pouco difundidos nas escolas, apresentam vários aspectos que podem contribuir para pensarmos em melhorias para o ensino de Ciências.

Parece-me consenso entre os estudiosos (NÓVOA, 1993, 2010; ANDRÉ, 2010; CONTRERAS, 2002; ALARCÃO, 1996) o fato de que existe uma lacuna entre o que é preconizado e o que é produzido na academia em relação à realidade das nossas escolas. Isso se dá, segundo os autores, devido a como a formação de professoras e professores (inicial e continuada) apresenta deficiências caracterizadas pelo distanciamento da realidade vivida nas escolas.

Organizar e vivenciar um ambiente de produção de recurso didático ajudou-me a lidar com algumas lacunas que reconheço existirem em minha prática pedagógica. Para De La Serne (1993), a produção de recursos didáticos é um meio de se desenvolver uma formação permanente de docentes. Ao tecer um diálogo entre artes e ciências na educação em Ciências, Cachapuz (2015) recomenda a recriação do currículo de Ciências.

Portanto, entendo que a produção de recursos didáticos é uma possibilidade válida de recriar o currículo, lidando com as lacunas que inevitavelmente marcam o processo de nossa formação. Assim, nesse capítulo, apresento a criação do recurso didático e a validação das informações sistematizadas com um grupo de licenciandos em um curso oferecido de forma remota.

4.1 A criação do recurso didático

No processo de análise dos textos de campo, cabe demarcar que este incluiu.

1. Investigação prévia de alguns rótulos de alimentos;

2. Investigação de rótulos de 15 alimentos ultraprocessados e sistematização de informações sobre a presença de aditivos alimentares em tabelas;
3. Reflexão sobre formas de abordar o tema;
4. Realização de escolhas e seu aperfeiçoamento.

4.1.1 Investigação prévia de alguns rótulos de alimentos: entendendo a composição dos alimentos industrializados

O *Guia alimentar para a população brasileira* (BRASIL, 2014) foi elaborado pelo Ministério de Saúde do Brasil através do Departamento de Atenção Básica, com sua primeira edição datando de 2006, sendo reelaborado em 2014. Ele apresenta informações, definições e orientações sobre a alimentação para os brasileiros, levando em consideração as profundas mudanças culturais, econômicas e sociais na última década.

No *Guia*, os alimentos são classificados como: *in natura* ou minimamente processados; óleos, gorduras, sais e açúcares (alimentos culinários processados); alimentos processados; e alimentos ultraprocessados. Nos Quadros 3, 4, 5 e 6, apresento as definições e exemplos de alimentos conforme o documento.

Quadro 3 - Alimentos in natura ou minimamente processados

| O que são? | Exemplos |
|--|---|
| Alimentos in naturas são obtidos diretamente de plantas ou animais e não sofrem qualquer alteração após deixar a natureza. Alimentos minimamente processados correspondem a alimentos in natura que foram submetidos a processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, fracionamento, moagem ou secagem, fermentação, pasteurização, refrigeração, congelamento e processos similares que não envolvam agregação de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original | Legumes, verduras, frutas, batatas, mandioca e outras raízes e tubérculos in natura ou embalados, fracionados, refrigerados ou congelados; arroz branco, integral ou parboilizado, a granel ou embalado; milho em grão ou na espiga, grãos de trigo e de outros cereais; feijão de todas as cores, lentilhas, grão-de-bico e outras leguminosas, ; cogumelos frescos ou secos; frutas secas, sucos de frutas e sucos de frutas pasteurizado e sem adição de açúcar ou outra substância, ; castanhas, nozes, amendoim, e frutas oleaginosas sem sal ou açúcar; cravo, canela, especiarias em geral e ervas frescas ou secas; farinha de mandioca, de milho ou de trigo e macarrão e massas frescas ou secas feitas com essas farinhas e água; carne de gado, de porco e de aves e pescados frescos, resfriados ou congelados; leite pasteurizado, ultrapasteurizado (“longa vida”) ou em pó, iogurte (sem adição de açúcar); ovos, chá, café e água potável. |

Fonte: Brasil (2014, p. 29).

Quadro 4 - Óleos, gorduras, sal e açúcares (Alimentos Culinários processados)

| O que são? | Exemplos |
|--|---|
| São produtos extraídos de alimentos in natura ou da natureza por processos como prensagem, moagem, trituração, pulverização e refino. São usados nas cozinhas das casas e em refeitórios e restaurantes para temperar e cozinhar os alimentos e para criar preparações culinárias variadas e saborosas, incluindo caldos e sopas, saladas, tortas, pães, bolos, doces e conservas. | Óleos de soja, milho, girassol ou oliva, manteiga, banha de porco, gordura de coco, açúcar de mesa branco, demerara ou mascavo, sal de cozinha ou grosso. |

Fonte: Brasil (2014, p. 34).

Quadro 5 - Alimentos processados

| O que são? | Exemplos |
|---|--|
| Alimentos processados são fabricados pela indústria com a adição de sal ou açúcar ou outras substâncias de uso culinário em alimentos in natura para torná-los duráveis e mais agradáveis ao paladar. São produtos derivados diretamente de alimentos e são reconhecidos como versões dos alimentos originais. São usualmente consumidos como partes ou acompanhamentos de preparações culinárias feitas com base em alimentos minimamente processados. | Cenoura, pepino, ervilha, palmito, cebola, couve-flor preservado em salmoura ou em solução de sal e vinagre; extrato ou concentrado de tomate (com sal e/ou açúcar); frutas em calda e frutas cristalizadas; carne-seca ou toucinho; sardinha e atum enlatados, queijos; pães feitos com farinha de trigo, levedura, água e sal. |

Fonte: Brasil (2014, p. 38).

Quadro 6 - Alimentos ultraprocessados

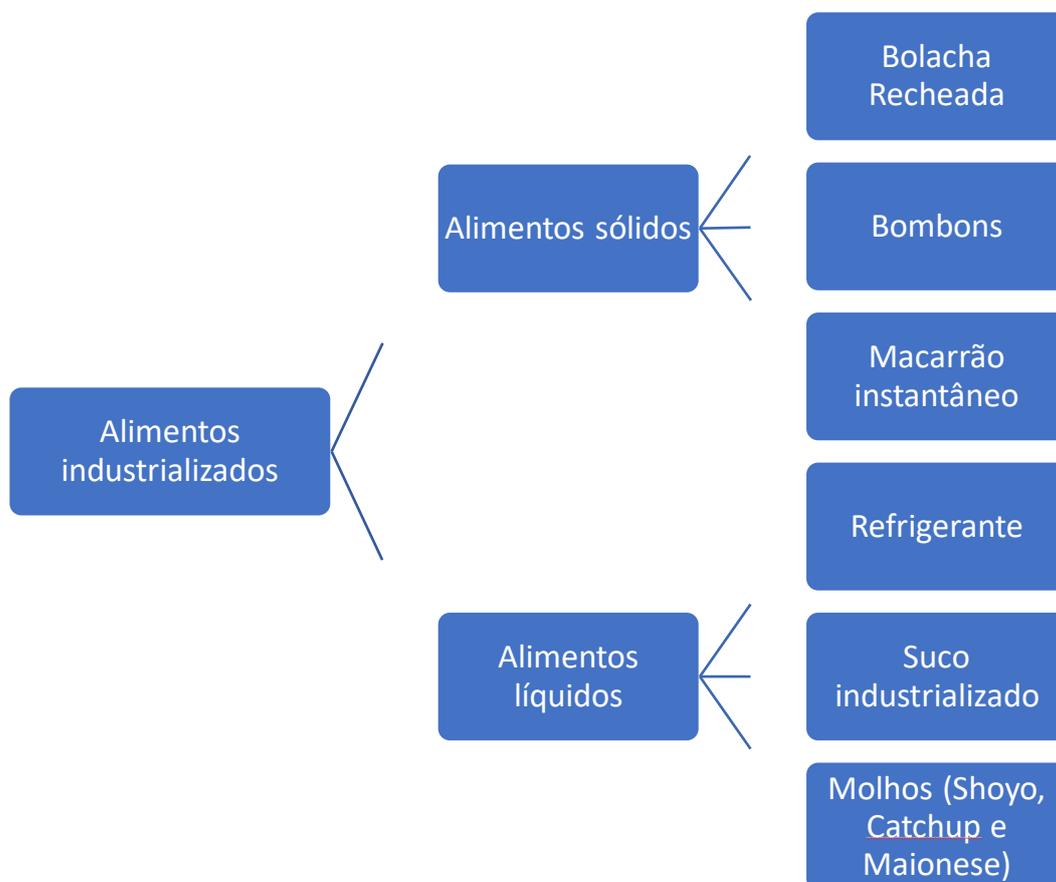
Alimentos ultraprocessados

| O que são? | Exemplos |
|---|---|
| Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas amidos modificados) ou sintetizadas em laboratórios com base em matérias orgânicas, como petróleo e carvão (Corantes, aromatizantes, realçador de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnica e manufatura incluem extrusão, moldagem e pré-procedimentos por fritura ou cozimentos. | Vários tipos de biscoito, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolos, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos ‘instantâneos’, molhos, salgadinhos “de pacotes”, refrescos e refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçadas e aromatizadas, bebidas energéticas, produtos congelados e prontos para aquecimento, como pratos de massas, pizzas, hamburques e extratos de carnes de frango ou peixes empanados do tipo nugget, salsichas e outros embutidos, pães de forma, pães de hamburquer ou hot-dog, pães doces e produtos panificados cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal ou hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos. |

Fonte: Brasil (2014, p. 38).

Sabendo que grande parte da população brasileira vem aumentando o consumo de alimentos ultraprocessados e que estes são responsáveis por várias doenças, optei por investigar mais sobre esses alimentos na tentativa de buscar construir novas relações com o ensino de Química.

O estudo prévio sobre o tema de alimentos ultraprocessados demandou a escolha de alguns alimentos, incluindo sólidos e líquidos, e a identificação de substâncias artificiais que conferem sabor, odor, consistências, cor e características físicas e químicas ao alimento. Selecionei bolacha recheada, bombons, macarrão, refrigerante, suco industrializado e molho. Ao explorar o conteúdo dos rótulos dos alimentos, a ideia é questionar sobre a ação de algumas substâncias no organismo humano. O termo “ação duvidosa” foi aqui utilizado, inicialmente, entendendo que algumas substâncias produziram efeitos no organismo humano; conhecer esse efeito foi o que me instigou. Na figura a seguir, constam alguns alimentos utilizados para explorar o conteúdo informativo presente nos rótulos.

Figura 1 -Alimentos escolhidos inicialmente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fiz o levantamento dos ingredientes dos alimentos escolhidos, utilizando os rótulos desses alimentos. Os rótulos são suporte para identificação de substâncias químicas e atuam como forma de contextualizar um determinado conhecimento químico (NEVES; GUIMARÃES; MERÇON, 2009; CHASSOT; VENQUIARUTO; DALLAGO, 2005; ALBUQUERQUE *et al.*, 2012; DOS SANTOS *et al.*, 2016).

Entretanto, algo me chamou a atenção: alguns ingredientes apresentavam nomes típicos da nomenclatura de compostos químicos; outros, apenas um código. Considerei esse fator como algo importante, pois assim como os nomes chamaram-me a atenção, estes mesmos podem suscitar a curiosidade dos alunos que os lerem.

4.1.2 Buscando novas informações e investigando a presença de aditivos alimentares em rótulos de 15 alimentos ultraprocessados

A rotulagem dos alimentos é estabelecida por regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), mais precisamente pela Resoluções – RDC nº 359/2003, 360/2003 e 163/2006, que têm por objetivo facilitar aos consumidores o conhecimento de propriedades nutricionais e dos ingredientes, contribuindo para o consumo adequado dos mesmos (BRASIL, 2005).

Em 2005, como forma de nortear a rotulagem nutricional de alimentos e bebidas pela indústria, a Anvisa, conjuntamente com a Universidade de Brasília (UnB), publicou o documento intitulado *Rotulagem Nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos* (BRASIL, 2005). Neste documento, existem várias diretrizes que a indústria alimentícia deve seguir para trazer informações nutricionais a partir das regulamentações vigentes.

O documento considera a importância da rotulagem de alimentos e bebidas como forma de promoção de alimentação saudável, assim como assinala sua importância estratégica para redução de doenças crônicas. Para tal, as informações contidas nos rótulos devem ser claras, de modo a facilitar a leitura do consumidor

Algumas pesquisas integrantes da literatura (LINDEMANN *et al.*, 2016; MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005; MARZAROTTO; ALVES, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2013) consideram baixo o percentual (em torno de 70%) de leitura dos rótulos pelos consumidores. Haja vista a importância de sua leitura para alimentação humana, sugerem medidas educativas para promoção da leitura desses rótulos. Diante desse dado, estabeleci a criação do hábito das leituras de rótulos como uma das finalidades pedagógicas fundamentais do recurso didático em construção.

Além do manual de orientação, visitei no site da Anvisa, que contém dados a respeito de seu escopo de atuação, encontrando-se aí diversos links, entre estes, links de acesso à Legislação. Na página de Legislação, está presente a biblioteca temática de normas, com divisão em macrotemas nos quais a Anvisa é atuante.

Os macrotemas são: agrotóxicos; alimentos; cosméticos; farmacopeias; insumos farmacêuticos; laboratórios analíticos; medicamentos; portos, aeroportos e fronteiras; produtos para saúde; saneantes; sangue, tecidos e órgãos; serviços de interesse para a saúde; serviços de saúde, tabaco e temas transversais.

Cada biblioteca temática é destinada a um macrotema específico, sendo estruturada em temas que representam seções do estoque regulatório, descritos de acordo com o que a Anvisa regula (produtos e serviços sujeitos à vigilância sanitária) e como ela regula (registros, notificação, fiscalização, monitoramento etc.).

Os ingredientes com nomenclatura de compostos químicos e os códigos presentes na lista de ingredientes são os chamados aditivos alimentares, os quais são regulamentados pela ANVISA. Inicialmente, busquei essas informações em artigos científicos (VIDAL; MELO, 2013; SILVA; FRANÇA; OLIVEIRA, 2017; ROMEIRO; DELGADO, 2013; POLÔNIO, 2009). Em seguida, no próprio site da Anvisa, verifiquei que há resoluções sobre aditivos alimentares, que visam à regulamentação destes (BRASIL, 1969, 1997, 1999).

Aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregá-lo, isto poderá resultar na conversão do próprio aditivo ou de seus derivados em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que vierem a ser incorporados ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997).

Segundo a Portaria SVS n. 540/1997, os aditivos alimentares são classificados de acordo com sua função:

Quadro 7 - Classificação de aditivos alimentares

| | |
|-----------------------|--|
| 1. Acidulantes | 12. Espumantes |
| 2. Agentes de firmeza | 13. Estabilizantes |
| 3. Agentes de massa | 14. Estabilizantes de cor |
| 4. Antiespumantes | 15. Fermentos químico |
| 5. Antioxidantes | 16. Glaceantes |
| 6. Antiumectantes | 17. Melhoradores de farinhas |
| 7. Aromatizantes | 18. Realçador de sabor (incluído pela Resolução - RDC nº 1, de 2 de janeiro de 2001) |
| 8. Conservantes | 19. Reguladores de acidez |
| 9. Corantes | 20. Sequestrantes |
| 10. Edulcorantes | 21. Umectantes |
| 11. Espessantes | |

Fonte: Brasil (1997).

O acesso aos documentos que regulam o uso de aditivos alimentares permitiu que eu compreendesse como boa parte dos aditivos possui uma dosagem específica para ser usada nos alimentos. Além disso, a partir de outros textos, foi possível compreender que a toxicologia do aditivo se refere ao que entendíamos como “ação duvidosa”.

A dosagem dos aditivos alimentares, chamada nos documentos oficiais de limite máximo, é a quantidade dos diferentes aditivos alimentares empregada de forma segura nos alimentos. Assim, os aditivos regulamentados devem ter uma quantidade que não supere os valores recomendados de ingestão diária aceitável (IDA). Nesse contexto, o termo “QUANTUM SATIS” é utilizado quando o produto não apresenta uma quantidade definida para seu uso (BRASIL, 1997).

Os documentos oficiais não especificam a toxicologia, a qual é definida na literatura por problemas de saúde causados pelos aditivos alimentares ingeridos através de alimentos que os contenham. Dentre os diversos tipos de aditivos classificados, alguns apresentam a propensão ao desenvolvimento de doenças (POLÔNIO, 2013).

Segundo o *Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes* (BRASIL, 2019), a validação de agentes toxicológicos deve ser realizada de acordo com os parâmetros instituídos pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), abordando características toxicológicas, como genotoxicologia, toxicidade aguda, toxicidade subcrônica, toxicidade crônica, carcinogenicidade, toxicidade sobre a reprodução, toxicidade sobre o desenvolvimento. Cabe ressaltar que estes testes geralmente são realizados *in vitro* ou/e *in vivo* em animais.

Saber sobre a toxicologia dos aditivos alimentares ampliou o estudo sobre os ingredientes presentes nos alimentos selecionados inicialmente. Por passar a entender que aquilo a que denominamos inicialmente como “ação duvidosa” referia-se à toxicologia dos aditivos, é possível dizer a maioria dos aditivos químicos tem efeito sobre o organismo humano; a toxicologia indica justamente que efeito é esse. Por exemplo, o refrigerante contém ácido fosfórico, que é um aditivo; a toxicologia desse aditivo refere-se à deterioração dos dentes e ossos se ingerido em quantidades fora do recomendado.

Segundo Polônio (2013), a alimentação da população está saturada de alimentos industrializados, fazendo com que os seres humanos possam apresentar possíveis problemas de saúde, dependendo do tipo de alimentos e, conseqüentemente, o tipo de aditivo alimentar. Dentre os diversos tipos de aditivos classificados, alguns apresentam a propensão ao desenvolvimento de doenças, sendo o câncera mais grave.

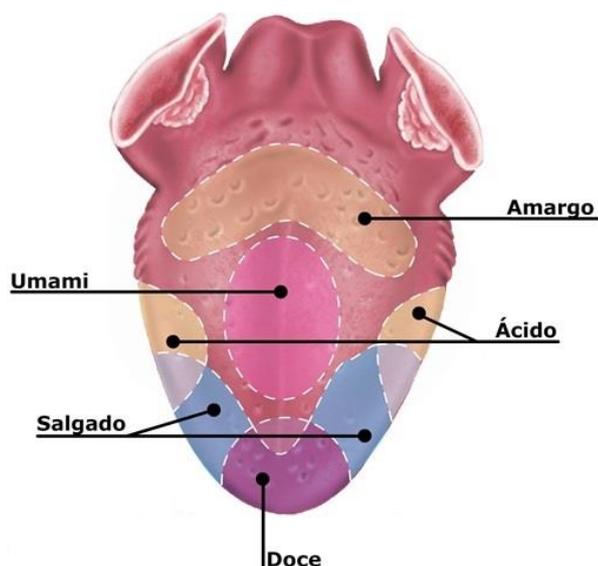
A investigação previa dos rótulos dos alimentos selecionados permitiu que eu acessasse informações sobre os aditivos, sua toxicologia e a dosagem. Passei a valorizar essas informações como importantes para apresentação e discussão em sala de aula. Compreendi também que isso ajudaria os estudantes a reconsiderarem o consumo de alimentos ultraprocessados, o que mostraria a importância do estudo para o ensino de Química.

O tema da alimentação está presente na literatura como um suporte para atribuir características inovadoras no ensino de Ciências (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; CAÑAS; BRALBANTE, 2019; DOS SANTOS; BENITES, 2019). Também esteve presente nas minhas aulas de química e, ao entrar no curso de mestrado, continuei com o tema em mente. Confesso que fiquei feliz com a escolha do tema durante as orientações; contudo, no processo de estudar e organizar as informações iniciais, tendo em vista a construção do material didático, percebi que eu tratava do tema apenas quando era possível usá-lo como ilustração ou exemplo.

A indústria de alimentos usa cada vez mais aditivos alimentares, além de açúcares, gorduras e sal nos alimentos processados e ultraprocessados, com o objetivo de aguçar o paladar e os demais sentidos de seus consumidores. Alguns autores afirmam que a introdução de alimentos processados e ultraprocessados no mercado é um dos maiores responsáveis (se não o maior deles) pelo número crescente de compulsão alimentar, diabetes, obesidade e doenças coronarianas (POLÔNIO; PERES, 2009; ROMEIRO; DELGADO, 2013; HONORATO *et al.*, 2013).

O paladar humano está ligado às percepções nervosas presentes na língua. Assim, cada região da língua fica responsável pela percepção de um tipo de sabor, como está ilustrado abaixo, com os sabores salgado, doce, amargo, ácido e umami.

Figura 2 -A percepção de sabores na língua



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25720>

O sabor salgado está relacionado a características moleculares das substâncias químicas, assim como ao tamanho da molécula, havendo relações com sais inorgânicos, principalmente por íons de sódio (sobretudo os cátions). O sabor salgado é causado por sais ionizados, com a qualidade do sabor variando de um tipo de sal para outro, devido ao fato de que alguns sais podem causar outras sensações de sabor além da salgada (STRAPASSON *et al.*, 2011).

Já o sabor azedo se dá pela presença de ácidos orgânicos e inorgânicos. Os ácidos interagem com os receptores por meio de forças eletrostáticas e das substâncias que provocam o sabor azedo (VIDAL; MELO, 2013).

O sabor doce é causado por diversas classes de produtos químicos, sendo em sua maioria orgânicos. Como por exemplo, açúcares (como a sacarose e a frutose), glicóis, álcoois aldeídos e os chamados edulcorantes, também chamados de adoçantes (STRAPASSON *et al.*, 2011; ROMEIRO; DELGADO, 2013).

É particularmente interessante constatar que uma diferença entre moléculas, especialmente em relação ao arranjo espacial das moléculas, pode causar a mudança da sensação doce para amargo. O sabor amargo é causado pela maioria das substâncias orgânicas, por exemplo, por substâncias de cadeias longas e alcaloides, tais como cafeína e nicotina (VIDAL; MELO, 2013; STRAPASSON *et al.*, 2011).

O sabor umami (palavra japonesa que significa “delicioso”) é qualitativamente diferente dos demais sabores. É causado pela presença L-glutamato, geralmente no formato de

glutamato monossódico. Esta substância pode ser encontrada em diversos alimentos, como tomate, cogumelos, e alguns queijos e carnes(VIDAL; MELO, 2013; STRAPASSON *et al.*, 2011).

Segundo Strapasson *et al.* (2011), para detecção do limiar dos sabores doce e salgado, a norma técnica NBR 12908 da ABNT de 1993 é a recomendada, sendo de grande importância para a indústria alimentícia. Na Tabela 2, estão apresentados índices relativos a diferentes substâncias.

Tabela 2 -Índice relativo de percepção de sabor de diferentes substâncias

| | Substância | Índice | | Substância | Índice |
|--------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-------------------|---------------|
| Sabor azedo | Ácido clorídrico | 1 | Sabor amargo | Quinina | 1 |
| | Ácido fórmico | 1,1 | | Brucina | 11 |
| | Ácido cloro acético | 0,9 | | Estriquinina | 3,1 |
| | Ácido aceto-acético | 0,85 | | Nicotina | 1,3 |
| | Ácido láctico | 0,85 | | Fenil-tioureia | 0,9 |
| | Ácido málico | 0,6 | | Cafeína | 0,4 |
| | Tartarato ácido de potássio | 0,58 | | Veratrine | 0,2 |
| | Ácido acético | 0,55 | | Pilocarpina | 0,16 |
| | Ácido cítrico | 0,46 | | Cocaína | 0,02 |
| | Ácido carbônico | 0,06 | | Morfina | 0,02 |
| Sabor doce | Sucrose | 1 | NaCl | 1 | |
| | 1-proxi-2-amino-4-nitrobenzeno | 5000 | NaF | 2 | |
| | Sacarina | 675 | CaCl ₂ | 1 | |
| | Clorofórmio | 40 | NaBr | 0,3 | |
| | Frutose | 1,7 | NaI | 0,35 | |
| | Alanina | 1,3 | LiCl | 0,4 | |
| | Glucose | 0,8 | Nh ₄ Cl | 2,5 | |
| | Maltose | 0,45 | KCl | 0,6 | |
| | Galactose | 0,32 | | | |
| | Lactose | 0,3 | | | |

Fonte: Gyton (2006 apud STRAPASSON *et al.*, 2011, p. 71).

Os sabores dos alimentos não estão relacionados apenas ao sentido do paladar, mas também aos sentidos do olfato e da visão, além de estarem associados à cultura e ao ambiente onde vivemos (VIDAL; MELO, 2013). Devido a isso, a indústria alimentícia investe na inclusão de aditivos alimentares que, além de realçar a percepção gustativa, tornam o alimento mais atrativo em relação a aromas e cores.

À medida que estudava sobre o tema, eu também organizava informações sobre a relevância da temática para o ensino de Química, especialmente as que me ajudavam a justificar sua escolha para a formação cidadã.

Ao compartilhar com minha orientadora as informações iniciais sobre o estudo dos rótulos de oito alimentos e sobre minhas aprendizagens, ela sugeriu que eu pudesse sistematizar as informações e ampliar os estudos dos rótulos para novos alimentos; desta vez, com o intuito de incluir o maior número possível de grupos de aditivos. Incluí mais sete alimentos que foram: mistura para bolo (sabor milho verde); empanado à base de carne de frango; aperitivo sabor queijo (salgadinho de pacote); salsicha; composto líquido pronto para consumo à base de taurina (bebida energética); preparado sólido sabor de fruta (refresco em pó); e sorvete sabor artificial de baunilha, com cobertura sabor chocolate.

Na Tabela 3, a seguir, listo os nomes dos alimentos que inseri no estudo sobre os aditivos químicos.

Tabela 3 - Alimentos escolhidos

| Sólidos | Líquidos |
|--|--|
| Biscoito recheado de chocolate | Refrigerante de cola |
| Bombom de chocolate recheado com coco | Néctar de uva |
| Macarrão instantâneo com tempero sabor galinha caipira | Molho de soja (molho shoyo) |
| Mistura para bolos sabor milho verde | Ketchup |
| Empanado à base de carne de frango | Maionese |
| Aperitivo sabor queijo(salgadinho de pacote) | Composto líquido pronto para consumo à base de taurina (bebida energética) |
| Salsicha | Preparado sólido sabor de fruta(refresco em pó) |
| | Sorvete sabor artificial de baunilha com cobertura sabor chocolate |

Fonte: Elaborado pelo autor.

É abundante a quantidade de informações sobre a regulamentação de alimentos e sobre os próprios constituintes de alimentos. Para um leigo, chega a ser confuso adentrar a este emaranhado de leis, portarias e resoluções. Deste modo, priorizei informações pertinentes ao objetivo do recurso.

Na Tabela 4 apresento os ingredientes dos alimentos selecionados. Ingrediente é qualquer substância, incluídos os aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada (BRASIL, 1997).

Tabela 4 - Lista de alimentos industrializados com seus respectivos ingredientes

(Continua)

| Alimentos | Ingredientes |
|---|--|
| Biscoito recheado de chocolate | Farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, açúcar, óleo vegetal, amido, cacau, gordura vegetal, sal, farinha de centeio, farinha de aveia, soro de leite, leite em pó integral, corante caramelo IV, fermento químico, bicarbonato de sódio, fosfato monocálcico, emulsificante lecitina de soja, aromatizantes. |
| Bombom de chocolate recheado com coco | Açúcar, coco ralado, xarope de glicose, gordura vegetal, liquor de cacau, lactose, manteiga de cacau, gordura anidra de leite, cacau em pó, umectante glicerol, emulsificantes lectina de soja e poliglicerolpolirricinoleato, aromatizantes. |
| Macarrão instantâneo com tempero sabor galinha caipira | <u>Macarrão:</u> farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, gordura vegetal, sal, regulador de acidez carbonato de potássio e carbonato de sódio, estabilizantes tripolifosfatos de sódio, pirofosfatetrassódico e fosfato de sódio monobásico, corante sintético idêntico ao natural betacaroteno. <u>Tempero em Pó:</u> condimento preparado sabor galinha, sal, açúcar, condimento preparado de Cebola, condimento à base de extrato de levedura, cúrcuma em pó, condimento preparado de alho, condimento preparado de pimenta branca, salsa triturada, realçadores de sabor glutamato monossódico, inosinatodissódico e guanilatodissódico, antiumectante dióxido de silício, corante Caramelo IV, corante naturais de urucum e cúrcuma, aromatizantes. |
| Refrigerante de cola | Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola cafeína, corante caramelo IV, acidulante INS 338, aroma natural. |
| Néctar de uva | Água, suco concentrado de uva, açúcar, aroma natural, acidulante ácido |

cítrico, espessante goma xantana.

Tabela 4- Lista de alimentos industrializados com seus respectivos ingredientes
(Continuação)

| Alimentos | Ingrediente |
|--|--|
| Molho de soja (molho shoyo) | Água, soja, sal refinado, milho, açúcar, corante caramelo, realçador de sabor glutamato monossódico, conservador sorbato de potássio. |
| Ketchup | Tomate, vinagre, açúcar, sal, cebola, espessante carboximetilcelulose sódica e goma xantana, acidulante ácido cítrico, conservador ácido sórbico, aromatizantes |
| Maionese | Água, óleo vegetal, ovo pasteurizado, amido modificado, vinagre, açúcar, sal cloreto de potássio, suco de limão, conservador ácido sórbico, estabilizante goma xantana, acidulante ácido fosfórico, sequestrante EDTA, cálcio dissódico, corante natural de páprica, goma natural, antioxidante BHA, BHT e ácido cítrico. |
| Mistura para bolos sabor milho verde | Áçúcar, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, fubá de milho, gordura vegetal hidrogenada, emulsificante, fermentos químicos (Bicarbonato de sódio e fosfato ácido de alumínio e sódio), sal, corante de urucum, aromatizantes. |
| Empanado à base de carne de frango | Carne mecanicamente recuperada de frango, farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico, água, pele de frango, óleo vegetal, carne de frango, carne mecanicamente separada de frango, farinha de arroz, proteína vegetal de soja, fécula de mandioca, sal, molho de soja teriaky, vinagre, farinha de milho, especiarias naturais (cebola, alho, pimenta e extrato de alecrim), dextrina, emulsificante mono e diglicerídeos de ácido graxos (INS 471), aromas naturais, pimenta, carne de frango e alho, realçador de sabor glutamato monossódico (INS621), antioxidante, eritorbato de sódio (INS316), espessante goma carragena (INS407), corantes naturais de urucum e carmim de cochonilha (INS120) |
| Aperitivo sabor queijo (Salgadinho de pacote) | Farinha de milho geneticamente modificada pelos Genes Bacillus thuringiensis e Streptomyces, viridochromogenes, gordura vegetal, sal glutamato monossódico, aromatizantes. |
| Salsicha | Carnes mecanicamente separada de frango, carne suína, carne de frango, água (2,8%), proteína de soja (Agrobacterium spp), pele de frango Fécula de Mandioca (1,8%), sal, dextrose, pimenta-branca, cebola, pimenta-da-jamaica, açúcar, aromas naturais (Fermentado, Carne, Fumaça, Noiz-Mostarda e alho), aromas idênticos aos naturais (Carne de Frango e Carne), estabilizante: tripolifosfato de sódio e |

pirofosfatodissódico, realçador glutamato monossódico, antioxidante eritorbato de sódio, corante: carmim de cochonilha e urucum, conservante nitrito de sódio.

Tabela 4- Lista de alimentos industrializados com seus respectivos ingredientes.

(Conclusão)

| Alimentos | Ingredientes |
|---|--|
| Composto líquido pronto para consumo à base de taurina (bebida energética) | Água gaseificada, sacarose, glucose, taurina (1000mg/ 250ml), cafeína (80ml/250ml), vitaminas (B3, B5, B6, B2, B12), acidulante ácido cítrico, reguladores de acidez: bicarbonato de sódio e bicarbonato de magnésio aromatizantes, corante caramelo I. |
| Preparado sólido sabor de fruta (refresco em pó) | Açúcar, maltodextrina, polpa de tangerina desidratada, ferro, vitamina C, vitamina A, acidulante ácido cítrico, antiemético fosfato tricalcico, regulador de acidez citrato de sódio, espessantes goma guar e xantana, edulcorantes aspartame (33mg/100mL), ciclamato de sódio (14mg/100mL), acesulfame de potássio (3,4mg/100mL) e sacarina sódica (1,2mg/100mL), corante inorgânico dióxido de titânio, aromatizante aroma sintético idêntico ao natural, espumante extrato de quiláia, corante caramelo IV, corantes artificiais amarelo crepúsculo FCF, tartazina e vermelho 40. |
| Sorvete sabor artificial de baunilha com cobertura sabor chocolate | Cobertura sabor chocolate (óleo vegetal, açúcar, líquido de cacau, leite integral em pó, soro de leite, cacau em pó, emulsificante Lectina de soja e aromatizante), água, açúcar, gordura vegetal, xarope de glicose, leite em pó desnatado, maltodextrina, soro de leite em pó, estabilizante, gelatina, goma jatal, goma guar, carragena, emulsificante mono e diglicerídeos de ácidos graxos, aromatizantes. |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Atendo-me às características dos aditivos alimentares e, mais precisamente, aos aditivos presentes nos alimentos escolhidos para a elaboração do recurso didático, cheguei seus respectivos INS – isto é, o Sistema Internacional de Numeração para Aditivos Alimentares – e classificações. Na Tabela 5, apresento informações dos aditivos dos 15 alimentos selecionados.

Tabela 5 - Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos

(Continua)

| Aditivo | Inscrição | Dosagem | Toxicologia | Alimentos relacionados |
|--|------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. Acidulantes: Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos. | | | | |
| Ácido fosfórico | INS 338 | 2,0 g/100g | Deterioração de ossos e dentes | Refrigerante Maionese |

| | | | | |
|---------------|---------|---------------|---|------------------------------|
| Ácido cítrico | INS 330 | QUANTUM SATIS | - | Suco Industrializado Ketchup |
|---------------|---------|---------------|---|------------------------------|

Tabela 5 - Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos

(Continuação)

| Aditivo | Inscrição | Dosagem | Toxicologia | Alimentos relacionados |
|--|----------------------|---------------|--|---|
| 2. Antioxidantes: Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais. | | | | |
| Ácido cítrico | INS 330 | QUANTUM SATIS | - | Suco Industrializado Ketchup |
| BHA | INS 320 | 0,01g /100g | Possivelmente cancerígeno | Maionese |
| BHT | INS 321 | 0,01g /100g | Possivelmente cancerígeno | Maionese |
| 3. Aromatizantes e Flavorizantes Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos. | | | | |
| 4. Conservador: Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por micro-organismos ou enzimas. | | | | |
| Sorbato de potássio | INS 202 | 0,02 g/100g | - | Suco Industrializado Ketchup |
| Ácido sórbico | INS 200 | 0,02 g/100g | Alergias (em raros casos) | Molho de Soja |
| Nitrito de sódio | INS 250 | 0,015g/100g | Cancerígeno (câncer de estômago) | Salsicha e Frango Empanado |
| 5. Corante: Substância que confere ou intensifica a cor dos alimentos. | | | | |
| Corante caramelo IV (4-metilimidazol) – Processo sulfito amônia | INS 150d | 0,02 g/100g | 1,0 g/100g | Biscoito Recheada Macarrão Instantâneo Refrigerante Molho de Soja |
| Cúrcuma | INS 100 i | 0,02 g/100g | - | Macarrão Instantâneo |
| Urucum | INS 160b | QUANTUM SATIS | - | Macarrão instantâneo Mistura para Bolos Frango empanado industrializado Salsicha |
| Carmim cochonilha | INS 120 | 0,01g/100g | Alérgico (urticária angioedema e anafilaxia) | Frango empanado industrializado Salsicha |
| Caramelo I – Simples | INS 150 ^a | QUANTUM SATIS | - | Energético |
| Dióxido de titânio | INS 171 | QUANTUM SATIS | Possivelmente cancerígeno | Refresco em pó |
| Amarelo crepúsculo | INS 110 | QUANTUM SATIS | Alergias | Refresco em pó |

| | | | | |
|-----------------------|---------|-----------|----------|----------------|
| Amarelo de tartrazina | INS 102 | 0,75/100g | Alergias | Refresco em pó |
| Vermelho 40 | INS 129 | 0,01/100g | - | Refresco em pó |

Tabela 5 – Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos.

(continuação)

| Aditivo | Inscrição | Dosagem | Toxicologia | Alimentos relacionados |
|--|------------------|----------------|--|---------------------------------|
| Páprica | INS 160c | QUANTUM SATIS | - | Maionese |
| BetaCaroteno (sintético–idêntico ao natural) | INS 160a(i) | 0,03/100g | - | Macarrão Instantâneo |
| 6. Edulcorante: Substância orgânica artificial, não glicídica, capaz de conferir sabor doce aos alimentos. | | | | |
| Aspartame | INS 951 | 0,075g/100g | Possível efeito Neurológico | Refresco em pó |
| Ciclamato de sódio | INS 952 | 0,04g/100g | Pode afetar rins de fetos e órgãos gastrointestinais | Refresco em pó |
| Acessulfame de potássio | INS 950 | 0,035g/100g | - | Refresco em pó |
| Sacarina Sódica | INS 954 | 0,015g/100g | Afeta órgãos gastrointestinais | Refresco em pó |
| 7. Estabilizantes: Substância que favorece e mantém as características físicas das emulsões e suspensões. | | | | |
| Fosfato monocalcico | INS 341 | 2,0 g /100g | - | Biscoito Recheado |
| Tripolifosfato de sódio | INS 451i | 0,1/100g | - | Macarrão Instantâneo Salsicha |
| Pirofosfatotetrassódico | INS 450 iii | 0,1/100g | Alergias | Macarrão instantâneo Salsicha |
| Fosfato de sódio monobásico | INS 339i | 0,1/100g | Pode apresentar efeitos laxativos | Macarrão Instantâneo |
| Carboximetilcelulose sódica | INS 466 | 0,02 g/100g | - | Ketchup |
| Fosfato tricálcico | INS 341iii | 0,5g/100g | - | Refresco em pó |
| Bicarbonato de sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS | - | Biscoito recheado com chocolate |
| Mono e diglicerídeos de ácidos graxos | INS 471 | 0,4/100g | | Sorvete |
| Bicarbonato de magnésio | INS 504ii | | | Bebida Energética |

8. Espessante: Substância capaz de aumentar a viscosidade de alimentos.

| | | | | |
|--------------|---------|------------|----------|---|
| Goma xantana | INS 415 | 0,3 g/100g | Alergias | Suco Industrializado Ketchup Maionese Refresco em pó |
|--------------|---------|------------|----------|---|

Tabela 5 – Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos.

(continuação)

| Aditivo | Inscrição | Dosagem | Toxicologia | Alimentos relacionados |
|-------------------------------|-----------|-------------|-------------|--|
| Carboximetilcelulose de sódio | INS 466 | 0,02 g/100g | - | Ketchup |
| Goma carragena | INS 407 | 0,5g/100g | - | Frango empanado industrializado Sorvete |
| Goma guar | INS 412 | 0,3g/100g | - | Refresco em pó Sorvete |
| Goma jataí | INS 410 | 0,3g/100g | - | Sorvete |

9. Umectante: Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso.

| | | | | |
|----------|---------|---------------|----------------------|---------------------|
| Glicerol | INS 422 | QUANTUM SATIS | Alergias e mal-estar | Bombom de chocolate |
|----------|---------|---------------|----------------------|---------------------|

10. Antiumectantes

Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.

| | | | | |
|--------------------|------------|---------------|---|---------------------|
| Dióxido de silício | INS 551 | QUANTUM SATIS | - | Bombom de chocolate |
| Fosfato Tricálcico | INS 341iii | 2,5/100g | - | Refresco em pó |
| Extrato de quilaia | INS 999 | QUANTUM SATIS | - | Refresco em pó |

11. Espumífero

Substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

12. Antiespumífero

Substância que previne ou reduz a formação de espuma.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

13. Agente Clarificantes

Substância que tem a propriedade de clarificar e auxiliar a filtração de alimentos, facilitando a absorção de impurezas e sua remoção no momento da filtração.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

14. Realçador de sabor : Substância que ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento.

| | | | | |
|-----------------------|---------|---------------|---------------------|--|
| Glutamato monossódico | INS 621 | QUANTUM SATIS | Alergia e mal-estar | Macarrão Instantâneo Molho de Soja Frango empanado |
|-----------------------|---------|---------------|---------------------|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | industrializado Salgadinhos de Pacote Salsicha |
|--|--|--|--|---|

Tabela 5 – Aditivos alimentares presentes nos alimentos escolhidos.

(conclusão)

| Aditivo | Inscrição | Dosagem | Toxicologia | Alimentos Relacionados |
|---|-----------|---------------|--|------------------------|
| Inosinatodissódico | INS 631 | QUANTUM SATIS | Síndrome do Restaurante Chinês | Macarrão instantâneo |
| Guanilatodissódico | INS 627 | QUANTUM SATIS | Síndrome do Restaurante Chinês (Caracterizado por dores de cabeça e náuseas) | Macarrão instantâneo |
| 15. Sequestrante: Substância que forma complexos químicos com íons metálicos. | | | | |
| EDTA | INS 385 | 0,035 g/100g | Cancerígeno, deterioração de ossos e dentes | Maionese |

Fermento Químico

Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa.

| | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------|--|--------------------------------|
| Fosfato ácido de alumínio e sódio | INS 541i | 0,1 g/100 g (como Al) | Danos ao sistema reprodutivo e nervoso por conta do alumínio | Mistura para Bolos |
| Bicarbonato de amônio | INS 503ii | QUANTUM SATIS | - | Biscoito recheado de chocolate |
| Bicarbonato de sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS | - | Biscoito recheado de chocolate |

Regulador de acidez: substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.

| | | | | |
|------------------|------------|---------------|---|----------------|
| Citrato de sódio | INS 331iii | QUANTUM SATIS | - | Refresco em Pó |
|------------------|------------|---------------|---|----------------|

Fonte: Elaborado pelo autor.

É difícil quantificar o número exato de aditivos alimentares liberados para uso em alimentos. Os aditivos estão sempre entrando em avaliação de acordo com o avanço

tecnológico e científico. Contudo, a Resolução nº 386, de 05 de agosto de 1999, apresenta em torno de 322 aditivos alimentares regulamentados (BRASIL, 1999).

A leitura do Manual de Orientação para rotulação proporcionou a resposta de algumas dúvidas que surgiram durante o levantamento de informações que subsidiariam a produção do recurso didático. Por exemplo, os aditivos espumífero, antiespumífero e clarificante não apresentam tabela descritiva de constituinte de alimento. Por algum tempo, busquei alimentos que apresentassem esses aditivos, porém, não encontrei nenhum. Contudo, ao final descobri que esses aditivos não aparecem nos rótulos dos alimentos devido ao fato de eles serem considerados aditivos coadjuvantes tecnológicos. Ou seja, participam do processo de fabricação, mas não estão presentes no produto final.

Aromatizantes ou flavorizantes estão presentes em quase todos os alimentos, sem que se apresente o nome do aditivo especificamente. Segundo o decreto de Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, os rótulos de alimentos adicionados de essências naturais ou artificiais, com o objetivo de reforçar ou reconstituir o sabor natural do alimento, deverão trazer a declaração "Contém aromatizante". Porém, a maioria dos aromatizantes usados no Brasil não apresenta inscrição, como a vanilina sintética (BRASIL, 1969).

Após este levantamento, reflito que a produção de um recurso didático não é apenas um planejamento para uma aula, pois tem a capacidade de ir além. Ao realizar uma pesquisa de coleta de dados para a criação de um recurso, acabei também adentrando as características teóricas do ensino de Ciências (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000; POZO; CRESPO, 2009; CHASSOT, 2003; SANTOS; SCHNETZLER, 2010) para nortear a execução desta atividade. Ao mesmo tempo em que ocorrem estas leituras, sinto que vai crescendo uma visão de ensino de Ciências diferente daquela predominante em minhas práticas ao iniciar o percurso de produção. Sinto-me, portanto, desafiado a prosseguir.

4.1.3 Formas de abordar o tema: primeiras propostas de recurso didático

Após organizar informações sobre os 15 alimentos industrializados ultraprocessados, seus ingredientes, aditivos alimentares, e de ter definido o foco para a produção do recurso, dei prosseguimento, junto a minha orientadora, ao diálogo e à discussão sobre a forma de abordá-lo. Inicialmente, pensamos na possibilidade de um jogo; por mais que já tivesse experiência com jogos educativos, como professor e como aluno, senti-me desafiado a elaborar esta proposta de jogo.

Propus um jogo com dois momentos, contendo quatro estações com diferentes tipos de informações referentes aos alimentos. Separaria os alunos em equipes, as quais inicialmente ficariam a cargo de escolher um determinado tipo de alimento. A partir das informações contidas nos ingredientes destes alimentos, eles iriam buscar informações contidas nas diferentes estações.

Quadro 8 - Estações do jogo com informações sobre os alimentos

Estação 1 – Informação contendo os ingredientes dos alimentos industrializados escolhidos.

Estação 2 – Informação sobre os aditivos alimentares

Estação 3 – Lista de INS dos aditivos alimentares

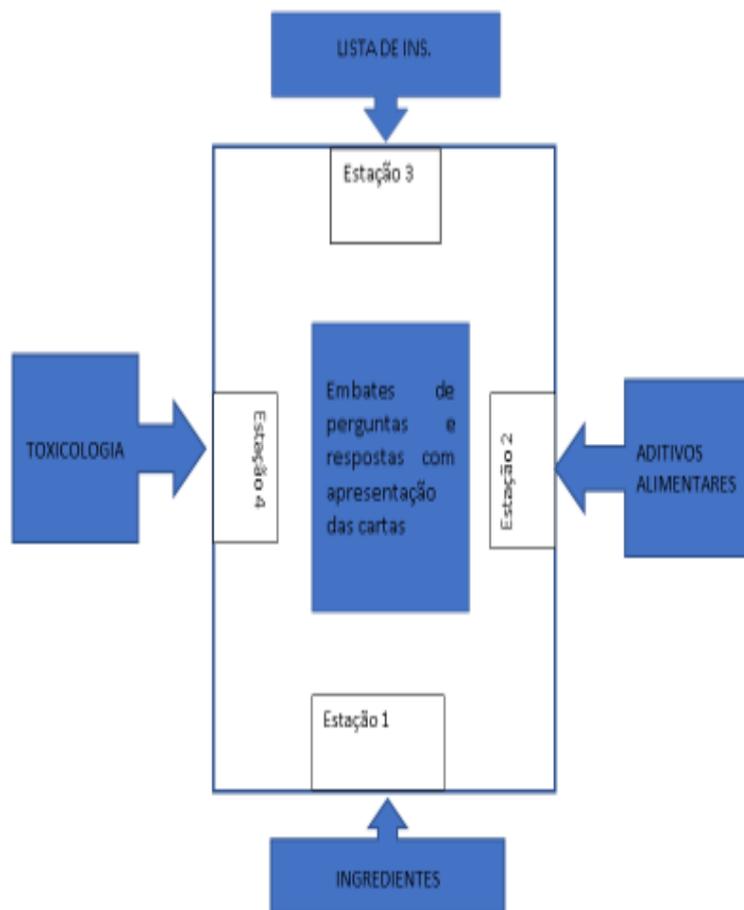
Estação 4 – Toxicologia

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em um segundo momento, já com as informações dos ingredientes, dos aditivos, das inscrições e toxicologia, os alunos ficariam incumbidos de elaborar perguntas sobre as informações dos alimentos contidos em cartas previamente disponibilizadas. Após isto, ocorreriam confrontos entre as diferentes equipes, a fim de responderem às perguntas.

O esquema para o jogo está representado na figura abaixo.

Figura 3 -Configuração de proposta de jogo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, os primeiros pensamentos para elaboração do jogo não tiveram suas bases bem definidas. Fui alertado por minha orientadora de que um jogo possui regras, que os jogadores têm a possibilidade de criar estratégias. Também mencionou que ali havia a tarefa de perguntas e respostas, considerando que os estudantes já compreendiam o assunto, o que não é muito comum. Eu precisava pensar em algo que naquele momento pudesse gerar novas aprendizagens sobre o tema, algo que não era trivial para mim.

Os dias que se passaram, enquanto eu não conseguia avançar na produção do recurso didático. Como forma de prosseguir, busquei por artigos (CUNHA, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2018; DA SILVA *et al.*, 2018; NETO; MORADILLO, 2016; FELÍCIO; SOARES, 2018), que permitissem pensar teoricamente sobre o recurso.

Ao fazer um retrospecto teórico sobre jogos educativos, Cunha (2012) considera que estes se dão quando a atividade apresenta equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas. A autora diferencia jogo educativo e didático. Ambos apresentam características de ações ativas,

possibilitando ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social dos estudando. Contudo, o jogo didático, além de apresentar as características de um jogo educativo, tende a estar relacionado a conceitos ou conteúdos, com regras programadas, mantendo assim o equilíbrio entre o lúdico e a função educativa. Portanto, o jogo didático deve possibilitar o aprendizado do aluno em função de um determinado conteúdo/tema/conceito.

Assim, considerando o jogo didático como uma atividade diferenciada, constituída por regras, orientada pelo professor, que mantém um equilíbrio entre a função educativa e a função lúdica, podemos dizer que esses jogos podem ser utilizados como recurso didático de várias formas, dependendo, inicialmente, da característica do jogo e, posteriormente, do planejamento, da alegria e didática do professor (CUNHA, 2012, p. 95).

Concordo também com Felício e Soares (2018), quando dizem acreditar que as atividades lúdicas, educativas e didáticas tendem a transformar as práticas pedagógicas, trazendo entrosamento e novas formas de aprender e ensinar, além de propiciarem a promoção de valores e atitudes dentro e fora dela.

Dessa forma, exalto a necessidade de o jogo ser didático, apresentar conceitos sobre o tema da alimentação, assim como as características de seus ingredientes como parte integrante das regras do jogo. Dessa forma, passei a refletir sobre as possibilidades da produção do jogo, considerando as novas leituras que realizei.

Em outro momento de discussão e encaminhamento da produção do jogo, tratamos da finalidade de sua elaboração. Inicialmente, recapitulamos as informações que tínhamos até então: os aditivos alimentares, as inscrições, as dosagens, as toxicologias e os alimentos relacionados aos referidos aditivos. Então nos perguntamos qual seria o objetivo do jogo, surgindo algumas sugestões, como: identificar os alimentos; identificar os tipos de aditivos e suas respectivas toxicologias; a importância de leitura de rótulos etc.

Considerando tais objetivos, outras idéias foram colocadas em discussão. Como um dos objetivos do jogo era incentivar a curiosidade sobre os constituintes dos alimentos industrializados e a importância da leitura dos rótulos, inicialmente, perguntaríamos aos alunos sobre quem tem o costume de ler os rótulos e os respectivos ingredientes dos alimentos. Dependendo das respostas dos alunos, receberiam etiquetas para identificação. Azul, para os que costumam ler os rótulos, e vermelho para os alunos que não costumam ler. Em outras palavras, a primeira atividade a ser desempenhada no jogo seria a resposta a uma pergunta simples: você lê os rótulos dos alimentos industrializados? Dependendo da resposta, os alunos receberiam etiquetas de cores diferentes que iriam acompanhá-los durante o jogo.

A princípio, a resposta dessa pergunta tem por objetivo identificar os alunos que já apresentam o hábito da leitura dos rótulos, distinguindo-os daqueles que não apresentam este hábito. Isso, para que, no final do jogo, haja a possibilidade de avaliar se haverá o desejo de mudança de hábito de leitura dos rótulos entre os participantes que não tinham o hábito da leitura.

Ainda seguindo o diálogo, em um segundo momento do jogo seriam disponibilizados cartões de diferentes cores para escolha. Nesses cartões, haveria os ingredientes referentes aos alimentos industrializados. O aluno deveria ler o cartão e decidir por algum cartão; caso não escolhesse, havia a possibilidade de uma segunda e última escolha. Além das informações dos ingredientes, estes cartões conteriam em seu verso informações sobre os aditivos alimentares. Cada cartão apresentaria uma cor característica, relacionada à natureza do alimento (sólido ou líquido).

Na medida em que iam surgindo idéias, avaliávamos se estas estavam articuladas aos objetivos e também conversávamos sobre outras idéias, a fim de explicitar novos objetivos para as atividades. Por exemplo, as cartas levariam os estudantes a lerem os ingredientes dos alimentos e imaginar que alimento industrializado tinha aquela composição. De certo modo, isso poderia contribuir com a curiosidade deles em saber mais sobre os próprios alimentos que consomem.

Assim, isso levaria os estudantes a se familiarizarem quanto aos nomes de substâncias que são poucos comuns em aulas de Ciências e que estão presentes no seu dia a dia através dos rótulos de alimentos. A própria ANVISA destaca que os consumidores até lêem os rótulos, porém, não entendem o que eles contêm. A respeito disso, compreendo que nomenclatura típica da química contribui para esse problema.

Senti-me motivado em dar continuidade à proposta de jogo, tendo como base as idéias iniciais que surgiram durante o processo de orientação. Além disso, o processo de construção do jogo também aumentava minha curiosidade sobre as características dos alimentos.

Contudo, mesmo com a leitura e reflexões sobre os dados levantados, ainda tive momentos de bloqueio criativo, nos quais não consegui dar andamento à produção do recurso didático – situação que ocorreu por um bom tempo. Avaliei que estava ansioso e desejava que, em um ou duas reuniões, eu pudesse sair com o recurso finalizando.

Considero que os bloqueios criativos aconteceram durante o processo de construção do recurso devido, principalmente, à insegurança de adentrar uma forma nova de prática pedagógica e à falta de experiência na criação de um recurso didático desse tipo, um jogo didático. Assim, a cada bloqueio, buscava na literatura os conceitos relativos à criação de

recursos didáticos, bem como refletia sobre práticas pedagógicas que foram importantes para mim como aluno e como professor.

Recordei de uma atividade realizada na escola em que trabalho desde o ano de 2012. Esta atividade, denominada “Gincana do Conhecimento”, é uma prática educativa que faz parte do calendário escolar e que acontece uma vez por ano. Eu participo dela e observo o quanto os estudantes gostam desse momento. Foi recordando as tarefas e orientações que passei a pensar em outras situações para o jogo. Para isso, aproveitei algumas das ideias já relatadas.

Para Pezzini (2011), uma gincana educativa

é um jogo que envolve uma diversidade de atividades recreativas, físicas, intelectuais e sociais, que podem despertar muito interesse nas pessoas pelo dinamismo, variedade e permite explorar a criatividade e a criticidade. Geralmente é seguida por um roteiro e normas que levam a uma soma de pontos de onde se determina um vencedor. São compostas por provas ou tarefas com regras que devem ser cumpridas com rapidez ou em um tempo determinado, podendo variar quanto ao tipo e a forma de pontuação. A gincana pode ser individual, em duplas, equipes, com ou sem limites de participantes (PEZZINI, 2011, p. 10).

Devido a esta recordação da atividade desempenhada na escola e à possibilidade de o recurso didático ser uma gincana, nos dias que se seguiram comecei a estruturar a primeira proposta de jogo, a partir do diálogo ocorrido nas reuniões e exposição das experiências vividas nessa prática educativa na escola. Como expresse anteriormente, a ideia inicial do jogo teria como base a identificação de quem tem o hábito de ler o rótulo.

Assim, acabamos por concordar sobre a primeira atividade a ser desempenhada na gincana. Antes apenas sugerida, agora estava decidido que esta seria a resposta à simples pergunta: você lê os rótulos dos alimentos industrializados? Dependendo da resposta, os alunos receberiam crachás de cores diferentes que iriam acompanhá-los durante o jogo. Concordamos também que a resposta dessa pergunta tem por objetivo identificar os alunos que já apresentam o hábito da leitura dos rótulos e aqueles que não apresentam este hábito. A finalidade continuava sendo de, no final, avaliar se haveria o desejo de mudança no hábito de leitura dos rótulos entre os participantes que não tinham esse hábito.

Esta primeira atividade pode ser considerada simples. Porém, é de suma importância para o objetivo do ensino de Química para uma formação cidadã. Vale mencionar novamente que, no processo de criação do recurso didático, fixamos como um dos objetivos a criação do hábito da leitura de rótulos. Acredito que essa prática pedagógica possa aguçar o sentido de curiosidade permanente nos alunos, possibilitando que criem o desejo de descoberta dos

ingredientes não conhecidos. Tendo por objetivo identificar os alunos que têm o hábito de ler os rótulos, esta atividade não seria pontuada.

A gincana reuniria também três outras atividades: escolha de envelopes com a presença de duas cartas; leitura da carta-ingrediente e preenchimento da carta-tabela; e por último, a identificação do alimento ao buscar relacionar os ingredientes e as imagens disponibilizadas em uma cartela.

Também pensei na possibilidade de agrupar os participantes. O total de participantes seria de 20 alunos. Estes seriam agrupados em 4 grupos de 5 participantes cada. Considero que o agrupamento dos participantes favorece o senso de coletividade e de cooperação no processo de aprendizagem uns com outros. Isso daria ainda maior dinamismo às atividades desenvolvidas durante a execução da gincana. Em seguida, os grupos escolheriam envelopes disponíveis em duas cores, divididos em: envelope azul = alimentos sólidos; e envelope laranja = alimentos líquidos.

Além de terem cores diferentes para alimentos sólidos (azul) e alimentos líquidos (laranja), os envelopes apresentariam indicativos da quantidade de aditivos presente nos alimentos. Os envelopes conteriam as indicações +1, +2 e +3. Dependendo da escolha, os participantes poderiam ter uma pontuação extra ao final do jogo, como descrito abaixo:

Quadro 9 -Envelopes x Pontos extras

| Envelopes | Pontos Extras |
|------------------|----------------------|
| +1 | 0 |
| +2 | 10 |
| +3 | 15 |

Fontes: Elaborado pelo autor do trabalho (2020)

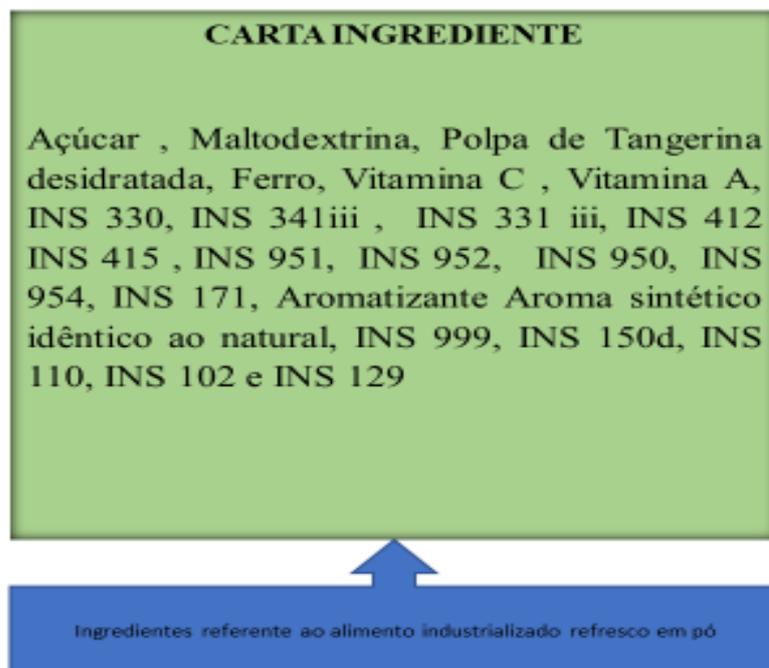
O objetivo desta diferenciação dos envelopes em +1, +2 e +3 era fazer com que os participantes escolhessem os alimentos com mais tipos de aditivos alimentares.

Dentro dos envelopes, haveria duas cartas: uma com os ingredientes de um determinado alimento industrializado; na outra carta, uma tabela com as inscrições dos aditivos alimentares presentes naquele alimento, que deveriam ser completados com os nomes e com suas respectivas toxicologias.

Os estudantes seriam informados de que de que os ingredientes são ordenados de acordo com a quantidade no alimento, seguindo a especificação da ANVISA.

O exemplo abaixo é de um alimento sólido, contendo os ingredientes e as inscrições dos seus respectivos aditivos alimentares.

Figura 4 -Modelo de carta-ingrediente



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5 - Exemplo de carta com aditivos alimentares

| ADITIVO ALIMENTAR | NOME | TOXICOLOGIA |
|-------------------|------|-------------|
| INS 330 | | |
| INS 341iii | | |
| INS 331 iii | | |
| INS 412 | | |
| INS 415 | | |
| INS 951 | | |
| INS 952 | | |
| INS 954 | | |
| INS 171 | | |
| INS 999 | | |
| INS 150d | | |
| INS 110 | | |

| | | |
|---------|--|--|
| INS 102 | | |
| INS 129 | | |
| INS 950 | | |

↑

Tabela para ser completada com nome de toxicologia dos aditivos do alimento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a escolha dos cartões pelos participantes, entregaria duas listas: a primeira lista teria as inscrições, classificações e nomes dos aditivos alimentares; a segunda lista, a toxicologia dos aditivos presentes em todos os alimentos. Nestas listas constam as informações presentes nas Tabelas 4 e 5 deste capítulo.

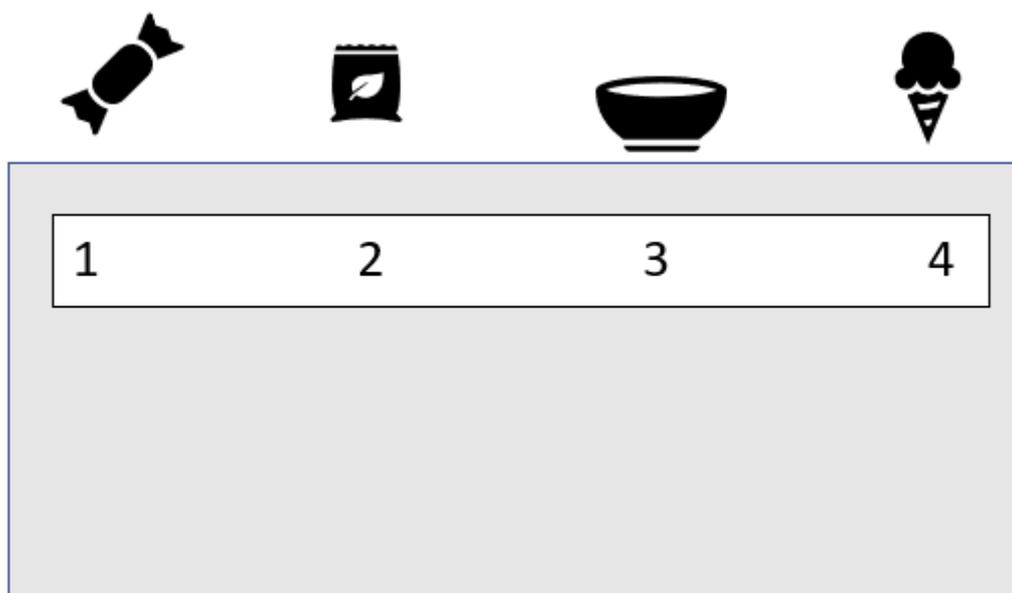
Os participantes completariam a tabela com os nomes dos aditivos alimentares, a classificação desses aditivos, assim como a toxicologia a partir das informações presentes nas listas mencionadas anteriormente; eles teriam 20 minutos para completar a prova.

A segunda atividade elaborada apresenta uma característica relevante para o processo de aprendizado dos alunos com o tema “alimentos industrializados ultraprocessados”. Através dos envelopes contendo os ingredientes dos alimentos escolhidos, os participantes teriam a possibilidade de constatar a presença dos aditivos alimentares em cada um deles. Além disso, com base na correlação com as listas de informações fornecidas, os participantes podem inferir que os aditivos alimentares apresentam nomes típicos da nomenclatura de substâncias químicas, assim como sobre a correlação destes com seus possíveis malefícios (toxicologia) à saúde humana, a partir da ingestão em demasia (fora do limite permitido).

Dessa forma, assim como na primeira atividade, é possível reforçar a ideia da alimentação saudável a partir da busca permanente por informações dos alimentos que são consumidos em seu dia a dia.

Após essa atividade, a próxima atividade tem o objetivo de identificar o alimento escolhido pelo grupo. Como serão 4 grupos no jogo, serão disponibilizados os quatro alimentos que cada grupo havia escolhido no envelope. Com isso, cada grupo deve colocar o cartão com os referidos ingredientes na frente do alimento.

A imagem ilustrativa abaixo exemplifica a organização da bancada com os alimentos correspondentes à prova.

Figura 6 - Bancada com alimentos

Fonte: Elaborado pelo autor*.

*Nota: Resposta correta para o exemplo: 1 – bombom de chocolate; 2 – refresco em pó; 3 – macarrão instantâneo; 4 – sorvete.

Ao elaborar essa atividade, minha intenção é favorecer que eles relacionem os ingredientes com os respectivos alimentos escolhidos, desafiando-os a partir da visualização dos alimentos de fato.

Recordei de uma atividade que vivi na minha 8ª série (hoje 9º ano), que consistia em perguntas e respostas. Na atividade sobre as características dos elementos químicos, a professora dividiu a turma em quatro equipes, com cada uma ficando responsável por um grupo ou família de elementos químicos (metais alcalinos, metais alcalinos terrosos, halogênios e gases nobres). Após esta divisão, cada equipe teve que pesquisar e elaborar perguntas sobre seus elementos químicos. No entanto, tínhamos que estudar sobre as principais características dos demais elementos químicos para ter a possibilidade de responder às perguntas nos embates subsequentes em sala de aula. Dessa forma, acabamos por pesquisar, além dos elementos químicos que nos foram incumbidos, os demais elementos químicos das demais equipes.

Inspirado nela, pensei em propor também uma situação em que perguntas fossem elaboradas previamente e disponibilizadas aos jogadores, totalizando 12 perguntas. Estas perguntas deveriam ser relacionadas aos aditivos alimentares e às toxicologias desses aditivos; pensei na utilização de dados para a escolha das perguntas. Assim, seriam feitas 5 rodadas de

perguntas, nas quais todas as equipes responderiam à mesma pergunta. Para cada pergunta, os participantes teriam 5 minutos, totalizando 25 minutos para a prova.

Contudo, não consegui elaborar esta prova por completo. No processo de criação, não consegui elaborar as perguntas que fariam parte dessa atividade, por não observar de fato de como as perguntas e respostas fariam com que os alunos chegassem aos objetivos de identificar e reconhecer os componentes dos alimentos industrializados escolhidos por nós. Também por considerar o tema de difícil acesso para alunos do Ensino Médio, considerei essa proposta como uma prova incompleta.

Outra situação que pensei e discuti nas reuniões de estudo e produção do recurso didático foi descobrir os ingredientes a partir dos alimentos, ou seja, os alunos teriam que completar os ingredientes dos alimentos a partir da visualização do alimento. Assim os participantes receberiam uma carta contendo a foto de um alimento. Abaixo dessa foto, haveria espaços vazios para que fossem incluídos os ingredientes desse alimento. Em cada espaço do ingrediente, haveria dicas para que os participantes tivessem a possibilidade de incluir os ingredientes na lista. Na Figura 7, a seguir, disponibilizo um exemplo:

Figura 7 - Modelo de cartão para prova



1 - _____
2 - _____
3 - _____
4 - _____
5 - _____

| Informação Nutricional | | |
|---------------------------|----------------|---------|
| Porção de 35g (1 unidade) | | |
| Quantidade por Porção | | % VD(*) |
| Valor Energético | 81kcal = 340kJ | 4 |
| Carboidratos | 5,9g | 2 |
| Proteínas | 3,5g | 5 |
| Gorduras Totais | 4,6g | 8 |
| Gorduras Saturadas | 0,7g | 3 |
| Gorduras Trans | 0g | - |
| Fibra Alimentar | 0,6g | 2 |
| Sódio | 300mg | 13 |

*% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse exemplo presente na Figura 7, as dicas para cada um dos ingredientes seriam acompanhadas das seguintes informações: 1 - Proteínas de origem animal; 2 - Temperos e especiarias diversos; 3 - Aditivo alimentar responsável pela estabilidade, sem toxicidade

aparente; 4 – Aditivo alimentar responsável por realçar o sabor, podendo causar mal-estar ao ser ingerido em excesso; 5 – Aditivo alimentar responsável pela conservação, podendo ser causador de câncer de estômago. Além das dicas, os alunos receberiam um total de 4 papéis pequenos com sugestões para completar a lista de ingredientes dos alimentos, conforme Figura 8.

Figura 8 -Dicas para execução da atividade

| | | |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Carnes | Cebola, alho, pimenta | Nitrito de sódio |
| Acido Cítrico | Sorbato de Potássio | Diglicerídeos de ácidos Graxos |
| Lectina de soja | Farinha de Trigo Enriquecida | Tartazina |
| | Eritorbato de sódio | |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esperaria então que eles pudessem compor as cargas, conforme a Figura 9, a seguir:

Figura 9 - exemplo de resposta da atividade



- 1 – Carnes
- 2 – Cebola, alho, pimenta
- 3 – Tripolifosfato de sódio
- 4 – Glutamato monossódico
- 5 – Nitrito de sódio

Informação Nutricional

Porção de 35g (1 unidade)

| Quantidade por Porção | % VD(*) |
|-----------------------|------------------|
| Valor Energético | 81kcal = 340kJ 4 |
| Carboidratos | 5,9g 2 |
| Proteínas | 3,5g 5 |
| Gorduras Totais | 4,6g 8 |
| Gorduras Saturadas | 0,7g 3 |
| Gorduras Trans | 0g - |
| Fibra Alimentar | 0,6g 2 |
| Sódio | 300mg 13 |

*% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pensar em formas de abordar o assunto não foi um esforço trivial, já que os espaços de produção coletiva, ao mesmo tempo em que inspiravam a pensar e sistematizar algumas ideias, também me provocavam dúvidas, inquietações e angústias. Ao recuperar dos textos de campo as ideias sobre as quais íamos conversando, fez-me observar um conjunto de atividades que poderia ser realizado com os estudantes. Eu também resgatei práticas anteriores e lembranças de minhas atividades escolares, situações que eu recordo com muito apreço. Contudo, elas não se mostravam suficientemente justificadas nem articuladas ao referencial. Àquela altura, eu precisava explicitar isso para mim mesmo e, desse processo, aprender mais sobre o ensino.

4.1.4 Fazer escolhas e aperfeiçoá-las: o recurso didático

Com base nas ideias colocadas na seção 4.1.3, acima, decidimos por aprofundar a atividade dos envelopes que continham cartas-ingrediente, as cartas-tabela e o quadro de alimentos (chamando-as de provas); para isso, consideramos os ingredientes dos 15 alimentos e de seus respectivos aditivos alimentares obtidos no levantamento que realizei. O produto educacional desse estudo exposto está presente no Apêndice A deste texto.

Durante o período de construção do recurso didático no formato de uma gincana educativa, pude constatar diversas vantagens no processo de ensino e aprendizagem. O recurso tende a incentivar a leitura de rótulos, a leitura sobre as classificações e finalidade dos aditivos alimentares, permitindo ao aluno conhecer algumas substâncias. Considero de grande importância esse aprendizado, principalmente em relação à busca por alimentos mais saudáveis, haja vista que os aditivos presentes em alguns alimentos apresentam malefícios consideráveis para a saúde humana. A seguir, listo algumas vantagens observadas no processo de construção do recurso:

- a) O recurso incentiva a leitura de rótulos, a leitura sobre a classificação e finalidade dos aditivos, permitindo conhecer as substâncias principais contidas em diferentes alimentos. Uma vez que os aditivos alimentares não são tema corriqueiro em aulas de Ciências, considero que, ao desempenhar essa prática pedagógica, os estudantes terão sua visão ampliada sobre a importância do conhecimento destas substâncias, não apenas no ambiente escolar, mas também para suas vidas e de seus familiares, em prol de uma alimentação mais saudável;
- b) O recurso propõe o trabalho em grupo de estudantes, visando à cooperação e ao senso de coletividade, importante em um jogo didático como a gincana criada. Além disso, a

gincana pressupõe dinamismo em suas atividades (provas). Por conta disso, consideramos o agrupamento também como forma de melhor executar as atividades propostas;

- c) O recurso incentiva a observação de alimentos comuns à cultura na qual os participantes estão inseridos, possibilitando um novo olhar sobre os alimentos consumidos;
- d) O recurso incentiva ainda a busca de informações, já que ficou evidente no percurso de criação do recurso o quanto o tema da alimentação é complexo. Tendo com norte a nova cultura da aprendizagem (POZO; CRESPO, 2009), torna-se importante adquirir competências para interpretar, analisar, compreender e comunicar (POZO, 2007). Devido a isso, o recurso tende a tornar a busca por mais informações em uma forma de inspirar os participantes a conhecer ainda mais os alimentos que consomem;
- e) O recurso incentiva o registro e a organização de informações nas cartas respectivas, tendo como objetivo o dinamismo, a efetiva execução das atividades e o aprendizado;
- f) O recurso incentiva a reflexão dos estudantes sobre o consumo de alimentos ultraprocessados, ao conhecerem a toxicologia dos aditivos. Para se ter alimentação saudável de fato, torna-se imperativo o conhecimento do que é consumido. Isso permite entender os possíveis malefícios que os aditivos podem provocar à saúde humana, contribuindo para que os participantes tenham maior consciência ao escolher os alimentos que irão consumir.

Um longo período foi dedicado até chegar aqui. Contudo, avalio que esse período e todo tempo dedicado para confecção deste recurso didático levaram-me a refletir sobre minhas práticas de ensino e, assim, conseguir executar atividades diferentes do que estava acostumado a executar antes da criação deste recurso didático.

Entendi, ao longo desse processo, que o ensino de Ciências deve ser para pessoas (CACHAPUZ, 2016), fazendo com que este tenha uma forma de exercitar a cidadania. Além disso, entendi que, ao realizar a uma investigação sobre um determinado dado, consigo abrir os olhos para as características inerentes a diferentes temas que são relevantes na vida do alunado. Ou seja, ao fazer esse esforço pedagógico, acredito que acabo por me desafiar a sempre estar em construção – ou melhor dizendo, sempre estar engajado na construção de saberes, juntamente com meus alunos –, acabando por me formar em um movimento contínuo.

Confesso que, no início, fiquei feliz com a escolha do tema “alimentos ultraprocessados”, pois já há algum tempo vinha trabalhando exemplos de alimentos com

essas características em minhas aulas. Contudo, no processo de estudo, constatei que a forma como usava o tema em minhas aulas caracterizava-o somente como um componente de ilustração, não tendo a relevância devida para a vida dos alunos. Na produção do recurso didático, tive a possibilidade de conceber o tema como um meio de incentivar um ensino de Química contextualizado e orientado para a formação cidadã.

4.2 Validação das informações sistematizadas com um grupo de licenciandos em um curso oferecido de forma remota

Iniciamos de forma remota, no dia 6 de agosto de 2021, o curso intitulado “Aprender com/por pesquisa e com modelos”. O curso foi realizado durante o período pandêmico da COVID-19, de modo que escolhemos a atividade remota com encontros síncronos (online) e assíncronos (offline), com participantes previamente inscritos, atendendo às características definidas por nós. Inicialmente, inscreveram-se no curso 26 participantes, em sua maioria formada por Licenciando em Química.

O curso se deu no sentido de prosseguimento de três pesquisas, uma das quais é o presente estudo. Dessa forma, organizamos no planejamento do curso três momentos distintos. Os momentos foram divididos da seguinte forma:

- 1º - Diálogo sobre aprender e ensinar com/por pesquisa;
- 2º - Produção sobre modelos na aprendizagem de Ciências sobre aromas dos alimentos;
- 3º - Produção de recurso didático sobre alimentos industrializados ultraprocessados.

Fiquei à frente do terceiro e último momento do curso, ocorrido no dia 30 de agosto de 2021, totalizando três encontros síncronos com os participantes. A seguir descrevo o que ocorreu em cada dia.

No dia 30/08, houve o 1º encontro, com apresentação e discussão junto aos participantes sobre o tema de alimentos industrializados. No dia 01/09, houve o 2º encontro, com apresentação dos dados levantados durante a execução desta pesquisa, que estão presentes nas Tabelas 4 e 5, e discussão sobre a produção de material didático considerando os dados disponibilizados. Já no dia 06/09, no 3º encontro, houve apresentação aos participantes do recurso didático desenvolvido durante essa pesquisa.

Em um primeiro momento, apresentei-me como professor de Química e falei sobre os motivos que me inspiraram a iniciar a pesquisa de produção de um recurso didático. Em seguida, sugeri o uso do aplicativo *kahoot*, com questões sobre os alimentos industrializados.

Figura 10 - Quiz realizado pelo aplicativo *kahoot*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste quiz, existem as imagens de diferentes alimentos industrializados, de modo que os participantes deveriam classificá-los em *in natura*, processados culinários, processados e ultraprocessados. O número dos erros e acertos foi aferido, com mais acertos do que erros. Esta atividade teve por objetivo fazer com que os participantes se familiarizassem com as classificações.

Havendo essa familiarização, apresentei de fato as classificações alimentares retiradas do Guia Alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2014). Porém, enfatizei na apresentação o fato de os alimentos que estavam em todas as imagens presentes no quiz serem alimentos ultraprocessados. Enfatizei ainda a presença dos aditivos alimentares e as suas implicações para a saúde através da toxicologia relativa a eles.

Em outro encontro eles leram previamente um texto de apoio intitulado “Produção de Recurso Didático Sobre Alimento Industrializado Ultraprocessados”. Nesse encontro, eu apresentei justificativas teóricas que norteiam a formação de professores com a construção do recurso didático. Nas discussões, os participantes mostraram suas impressões pessoais e sobre

as características da experiência em sala de aula remota, realizando diversas reflexões sobre a temática da alimentação e do ensino de Ciências.

Quadro 10 - Texto de apoio sobre a construção do recurso didático

INSTRUÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO:

1. Reúnam-se em grupos de cinco pessoas. Dialoguem visando a elaboração do recurso didático. As equipes ficam livres para se comunicarem por diferentes meios.
2. O recurso didático deve apresentar como conteúdo principal os alimentos Industrializados e Ultraprocessados. Os ingredientes fornecidos na tabela 1 devem ser relacionados aos seus respectivos aditivos alimentares na tabela 2. Isso pode ser feito de diferentes maneiras e para isso recomendamos a vocês que sejam criativos.
3. Utilizem como fonte de dados para a produção do material didático as tabelas fornecidas neste material (tabela 1 e tabela 2). Contudo, as equipes ficam livres para pesquisar informações adicionais que sejam pertinentes a seus respectivos recursos didáticos.
Pensem em situações que desafiem os estudantes a se interessar pelas informações disponibilizadas e até procurar outras, que lhes ajudem a abordar questões próximas às suas experiências de vida, envolvendo alimentação, saúde e sustentabilidade. Criem situações provocativas do interesse dos estudantes pelo assunto ou nas quais eles possam expressar suas curiosidades relacionadas ao tema e encontrar elementos que alimentem sua imaginação para pesquisar sobre o assunto e compartilhar com os demais. Enfim, questões, situações ou jogos, que possam ser resolvidas com as informações disponibilizadas e que também tenha espaço para a expressão de curiosidades e uso da imaginação para criar e resolver outros problemas relacionados.
4. Sintam-se livres e utilizem a criatividade e suas experiências anteriores para criar o material didático. A maneira como o recurso didático será utilizado também é livre, devendo ser fruto do diálogo e do consenso da equipe.
5. Todos os componentes do material didático criado pela equipe bem como as regras de sua utilização pedagógica deverão ser explicitados por escrito, de maneira compreensiva e suficientemente claras, de modo que outro professor de ciências possa, se for do seu interesse, utilizar o material didático para a finalidade proposta, apenas lendo as instruções contidas no material.

Bom Trabalho!

Fonte: Elaborado pelo autor.

Disponibilizei também as informações sobre a investigação dos 15 alimentos industrializados. Os participantes então dividiram-se em duas equipes e, ao longo de uma

semana, foram convidados a realizar esta atividade como forma de cumprir as atividades do curso.

Em um último encontro, ocorrido em 6 de setembro de 2021, os participantes apresentaram os seus respectivos recursos didáticos, construídos conjuntamente a partir das instruções e dos dados levantados durante a execução desta pesquisa. Dois recursos didáticos foram apresentados, o que nos permitiu avaliar que as informações geradas sobre os alimentos eram úteis para incentivar a produção de outros recursos didáticos, considerando os anseios e experiências dos professores.

O primeiro recurso apresentado por umas das equipes foi denominado “Dominó dos alimentos ultraprocessados”. Nele, os participantes utilizaram as imagens dos alimentos industrializados escolhidos, juntamente com seus respectivos ingredientes, aditivos alimentares e toxicologia, divididos em diferentes peças para sua combinação. No jogo, os alunos seriam apresentados às regras, que seriam similares ao jogo de dominó. Porém, a combinação das peças não se daria por números, mas pelas imagens dos diferentes ingredientes, aditivos alimentares e toxicologia, como mostrado na figura abaixo:

Figura 11 - Peças do jogo educativo produzido pelos participantes



Fonte: Elaborado pelos alunos participantes do curso.

O segundo recurso didático teve por título “Painel de alimentos”. Na atividade, várias imagens de alimentos industrializados ultraprocessados e de seus respectivos ingredientes foram impressas, colocadas em um recipiente e embaralhadas. Com o início da atividade, os alunos seriam provocados com pequenas perguntas sobre alimentação e, após esse período, convidados a montar um painel com os alimentos industrializados, relacionando-os com seus respectivos ingredientes, aditivos alimentares e toxicologias. Como uma forma de exemplificar, consta a imagem abaixo:

Figura 12 -Peças do jogo educativo produzido pelos participantes



Fonte: Elaborado pelos alunos participantes do curso.

Ao final das apresentações, os participantes decidiram expor suas impressões sobre o curso. No geral, os cursistas sentiram-se satisfeitos de participarem desse ambiente de formação, e além de satisfeitos, sentiram-se desafiados a elaborarem atividades com a produção de recursos didáticos.

Da mesma forma que os participantes, senti-me gratificado por poder realizar essa contribuição, de forma direta ou indireta, a partir dos dados levantados durante essa pesquisa, criando possibilidades de um ambiente de (auto)formação no processo de produção de um recurso didático.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o retorno das aulas presenciais devido à diminuição de casos de Covid-19, iniciei minhas aulas com a temática “Petróleo” para os terceiros anos do Ensino Médio. Chamou-me a atenção o comentário de uma aluna que havia faltado à aula de apresentação. Ela me indagou sobre qual disciplina eu era responsável por ministrar. Respondi que eu era professor de Química; ela disse, um pouco envergonhada, que achava que eu era o professor de alguma outra disciplina.

Após refletir sobre a situação, passei a compreender que essa confusão se deu pelo fato de minhas aulas terem mudado de foco. De uma aula meramente expositiva sobre teorias, para uma aula na qual os conceitos específicos de Química são suporte para abordagem de temas mais amplos, como poluição, mudanças climáticas, qualidade e preço de combustíveis etc.

Considero que tudo o que foi vivido no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC) foi de extrema importância na desconstrução da visão de professor de Ciências/Química que tinha em mente quando entrei no programa.

Através das disciplinas, trabalhos e de todo o processo de construção (orientação e escrita) desta dissertação, fui provocado a recriar práticas pedagógicas voltadas para o ensino de Ciências/Química, favorecendo uma formação voltada para a cidadania dentro de uma vertente teórica contextualizada.

Durante a construção do recurso didático que originou o produto educacional, fruto deste estudo, a composição dos textos de campo contou com a descrição de todas as etapas. O recurso didático foi assim elaborado de forma colaborativa, na qual o processo de diálogo esteve presente nos momentos de produção, gerou reflexões acerca do trabalho e possibilitou orientações para ações futuras de atuação profissional, por exemplo, com a criação de outros recursos didáticos com temáticas diferentes.

Experienciei algumas dificuldades, como: pensar atividades pedagógicas diferentes daquelas que estava habituado a executar; sistematizar e organizar um grande número de informações que produzíamos; decidir sobre o tipo de recurso didático a ser construído; e alguns momentos de bloqueio criativo.

O esforço interpretativo realizado nos textos de campo elaborados no percurso de produção do recurso didático se configura a partir de uma orientação teórica explícita desde o início desta empreitada. Tal orientação esteve voltada: para a busca e aquisição de

conhecimentos e novas visões de Educação Científica; para a definição da temática em um recurso didático de relevância para a formação dos estudantes; para a escolha do tipo de recurso didático (jogo educativo/didático); para o levantamento de informações sobre o tema em documentos oficiais e/ou em literatura especializada; e para a validação das informações que subsidiaram a produção do recurso didático junto a licenciandos.

A vivência na construção da gincana fez com que eu tivesse a possibilidade de planejar outras práticas educativas diferentes das tradicionais. Além disso, senti-me motivado e com curiosidade aguçada para estudar sobre temáticas outras e elaborar mais recursos didáticos, assumindo uma perspectiva (auto)formativa.

Sinto-me assim por acreditar que estou em um período de superação de um incômodo com minhas práticas profissionais, o qual me fez ingressar neste curso de pós-graduação. As concepções e visões teóricas atravessadas por práticas educativas diferentes das convencionadas fizeram com que a sensação de incômodo se transformasse em inspiração. Essa mesma inspiração, relacionada a novas metodologias, é hoje minha força motriz na elaboração de outras atividades/recursos de caráter didático.

Acredito também que a perspectiva (auto)formativa deva ser mais difundida no ambiente de formação de professores, principalmente pelo fato de esta conferir aos professores maior autonomia na busca de conhecimento em uma formação continuada. Com isso, seria possível fomentar um movimento contínuo e importante na construção de conhecimento, sobretudo, com a concepção de um currículo advindo do próprio ambiente escolar no qual está inserido.

Por fim, confesso que todo esse percurso não foi fácil, pois, ao longo dele, refleti por muitos momentos sobre minha vida como professor. Por isso mesmo, verifiquei que muito tenho a aprender, e que esse aprendizado é constante no contexto da (auto)formação.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. Ser Professor Reflexivo. *In: ALARCÃO, Isabel. (Org). **Formação Reflexiva de professores: estratégia de supervisão.** Porto: Editora Porto, 1996. p. 171 - 188.*

ALBUQUERQUE, Miriane V.; SANTOS, Silvânio A. dos; CERQUEIRA, Nely Targino do V; SILVA, José A. Educação Alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 51-57, maio 2012.

ANDRÉ, Marli. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./nov. 2010.

ANDRÉ, Marli. Formar o professor pesquisador para um novo desenvolvimento profissional. *In: ANDRÉ, Marli (Org.). **Práticas inovadoras na formação de professores.** Campinas: Papirus, 2016. p. 17-34.*

BELTRAN, Nelson Orlando; CISCATO, Carlos Alberto Mattoso. **Química: Coleção Magistério 2º Grau. 2. ed.** São Paulo: Cortez, 1991.

BRASIL. Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 21 out. 1969.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.494, de 24 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. Brasília. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, v. 12 ano 139, p. 6544, dez. 1996.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS n. 540, de 28 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 144 n. 208, p. 24338–24339, out. 1997.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 386, de 05 de agosto de 1999. Aprova o regulamento técnico sobre aditivos utilizados segundo as boas práticas de fabricação e funções. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 156, p. 37-39, ago. 1999a.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Brasília, DF, 27 jan. 1999b.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, 9 abr. 2002. Seção 1, p. 31.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza e suas tecnologias**. Volume 2. Brasília, 2006.

BRASIL. Nacional de Vigilância Sanitária – Universidade de Brasília. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos** 2º Ed: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília, 2005. 44p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 17 de fevereiro de 2017. Altera a lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional, Ensino Médio Ampliação, Carga Horária. Alteração, Currículo, Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio. Criação, Política, Fomento, Implementação, Estabelecimento de Ensino, Ensino Médio, Tempo Integral. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 35, p. 1, fev. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia Para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília, DF: ANVISA, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/4xkuyymv>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CACHAPUZ, António F. Cultura científica e defesa da cidadania. **Campo Abierto**, Extremadura, v. 35, n. 1, p. 3-12, set. 2016.

CACHAPUZ, António. Do diálogo entre arte e ciência na educação científica. In: GONÇALVEZ, Terezinha Valim O.; MACÊDO, Francisco C.; SOUZA, Fábio L. (Org). **Educação em Ciências e Matemática**: debates contemporâneos sobre o ensino e formação de professores. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 22-33.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, dez. 2004.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Perspectivas de ensino das ciências**: formação de professores/ciências. Porto: CEEC, 2000.

CAÑAS, Gustavo J. S.; BRAIBANTE, Mara E. F. A química dos alimentos funcionais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 216–223, ago. 2019.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 8. ed. Ijuí: Unijui, 2018.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, v. 1, n. 22, p. 89–100, jan./abr. 2003.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. 2.ed. Canoas: Editora da Ulbra, 1995.

CHASSOT, Attico; VENQUIARUTO, Luciana D.; DALLAGO, Rogerio M. De olho nos rótulos: compreendendo a unidade de caloria. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 10-13, maio 2005.

- CONNELLY, F. Michael; CLANDININ, D. Jean. Pesquisa narrativa: Experiência e História em Pesquisa Qualitativa. Tradução Grupo de Pesquisa narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU, Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CONTRERAS, José. **A autonomia dos professores**. 2.ed.São Paulo: Cortez,2002.
- CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de química: consideração teóricos para sua utilização em sala de aula.**Química Nova na Escola**, São Paulo, v.34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.
- DA SILVA, Janduir E. *et al.*Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química.**Química Nova na Escola**,São Paulo, v. 40, n. 1, p. 25–32, fev. 2018.
- DE LA SERNE, Manuel C. La formación permanente del profesorado desde la autoproducción conjunta de los materiales didácticos. Una propuesta práctica.**Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa**,Salamanca, v. 7, n. 6,p. 227-240, nov. 1993.
- DICKEL, Adriana. Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual?In: GERALDI, Corinta Maria G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (Org). **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisadora(a)**. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 33–72.
- DIESEL, Aline *et al.* Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 268–286, 2017.
- DOS SANTOS, Paula M. L *et al.* Análise de Alimentos: contextualização e interdisciplinaridade em curso de formação continuada.**Química Nova na Escola**,São Paulo,v. 38, n. 2, p. 148–156, maio 2016.
- DOS SANTOS, Vander L. Lopes; BENITES, Anna M. Canavarro. A comida como prática social: sobre africanidades no ensino de química. **Química Nova na Escola**,São Paulo, v. 43, n. 3, p. 281–294, ago. 2020.
- FELÍCIO, Cinthia M; SOARES, Márlon H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v .40, n. 3, p. 160–168, ago. 2018.
- FERREIRA, Poliana Flávia Maia; JUSTI, Rosária da Silva. Modelagem e o “fazer ciência”.**Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 32-36, fev. 2008.
- GATTI, Bernadete Angelina. *et al.* **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. 1ª Ed. Editora UNESCO. Brasília, 2019.
- GIL-PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. Importância da educação científica na sociedade atual.In: CACHAPUZ, António *et al.* (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.p. 19 – 35.
- HONORATO, Thayan Campos; BATISTA, Elga; NASCIMENTO, Kamila de oliveira; PIRES, Tatiana. Aditivos Alimentares: Aplicação e Toxicologia.**Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**,Mossoró, v.8, n. 5, p. 1–11, nov. 2013.

LINDEMANN, Ivana Loraine *et al.* Leitura de rótulos alimentares entre usuários da atenção básica e fatores associados. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 278–486, ago. 2016.

LOPES, Alice Casemiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386–400, set. 2002.

MACHADO, Nilson José. Competência IV. *In*: INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília, DF: INEP, 2005. p. 89–93.

MARZAROTTO, Bruna; ALVES, Marcia Keller. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. **Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 2, n. 10, p. 102–108, abr. 2017.

MONTEIRO, Renata Alves; COUTINHO, Jamine Giubert; RECINE, Elisabetta. Consulta aos rótulos e bebidas por frequentadores de supermercado em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 3, n. 18, p. 172–177, maio 2005.

NASCIMENTO, Claudiane, *et al.* Conhecimento de consumidores idosos sobre rotulagem de alimentos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 144–147, out/dez. 2013.

NETO, Hélio da S. M.; MORADILLO, Edson F. de. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 360–368, nov. 2016.

NEVES, Amanda P.; GUIMARÃES, Pedro Ivo C.; MERÇON, Fabio. Interpretação de rótulos de alimentos de ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 34–39, fev. 2009.

NÓVOA, António. A formação tem que passar por aqui: histórias de vida no Projeto Prosalus. *In*: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, 2010. p. 155–188.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, António (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 13–33.

OLIVEIRA, Antônio L. de *et al.* O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 89–96, maio 2018.

OTTO, Sandy Mary; NOVELLO, Daiana. Aceitabilidade sensorial de sopas elaboradas com diferentes sais substitutos do Cloreto de sódio. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 226–232, jan. 2014.

PARENTE, Andreia Garibaldi Loureiro, Alves, J. M., & Bezerra, S. H. O. Densidade e força de empuxo: imaginação e produção de um recurso didático. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 793 – 816, mai/ago, 2020.

PEZZINI, Elen Carmen. **Gincana**: uma experiência educativa e lúdica no espaço escolar: Produção Didático Pedagógica apresentada ao Programa de Produção de Desenvolvimento Educacional. Pranchita: UNIOESTE, 2011.

POLÔNIO, Maria L. Teixeira; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafio para saúde pública brasileira. **Cadernos Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 1653–1666, ago. 2009.

POZO, Juan Inácio; CRESPO, Miguel Ángel Gomez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artimed, 2009.

POZO, Juan Inácio. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Revista Pátio**, Rio de Janeiro, v. n 8, p 34 – 36, ago/out, 2004.

ROMEIRO, Sara; DELGADO, Mayume. Aditivos alimentares: conceitos básicos, legislação e controvérsias. **Revista Nutricias**, São Paulo, v. 18, n. 22, p. 22–26, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SILVA, Marcos Felipe; FRANÇA, Pedro R. Lopes; OLIVEIRA, Silvana Nazareth. Análise de rotulagem de macarrão instantâneo sabor carne. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Garanhuns, v. 7, n. 2, p. 304–308, 2017.

STRAPASSON, Giovana C. *et al.* Percepção de sabores: uma revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 65-73, jan./jun. 2011.

VIDAL, Ruth Maria Bonfim; MELO, Rute Claudino. A química dos Sentidos – uma proposta metodológica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 182–188, ago. 2013.

WARTHA, Edson J.; SILVA, Erivaldo L.; BEJARANO, Nelson Rui R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 84–91, maio 2013.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Editora Educa-Professores, 1993.



Gincana educativa: os alimentos industrializados ultraprocessados



2022

Eduardo de Paula Maciel
Andrela Garibaldi Loureiro Parente

Gincana educativa: os alimentos industrializados ultraprocessados

Eduardo de Paula Maciel

Organizador

Andreia Garibaldi Loureiro Parente

Orientadora

Belém-Pará

2022

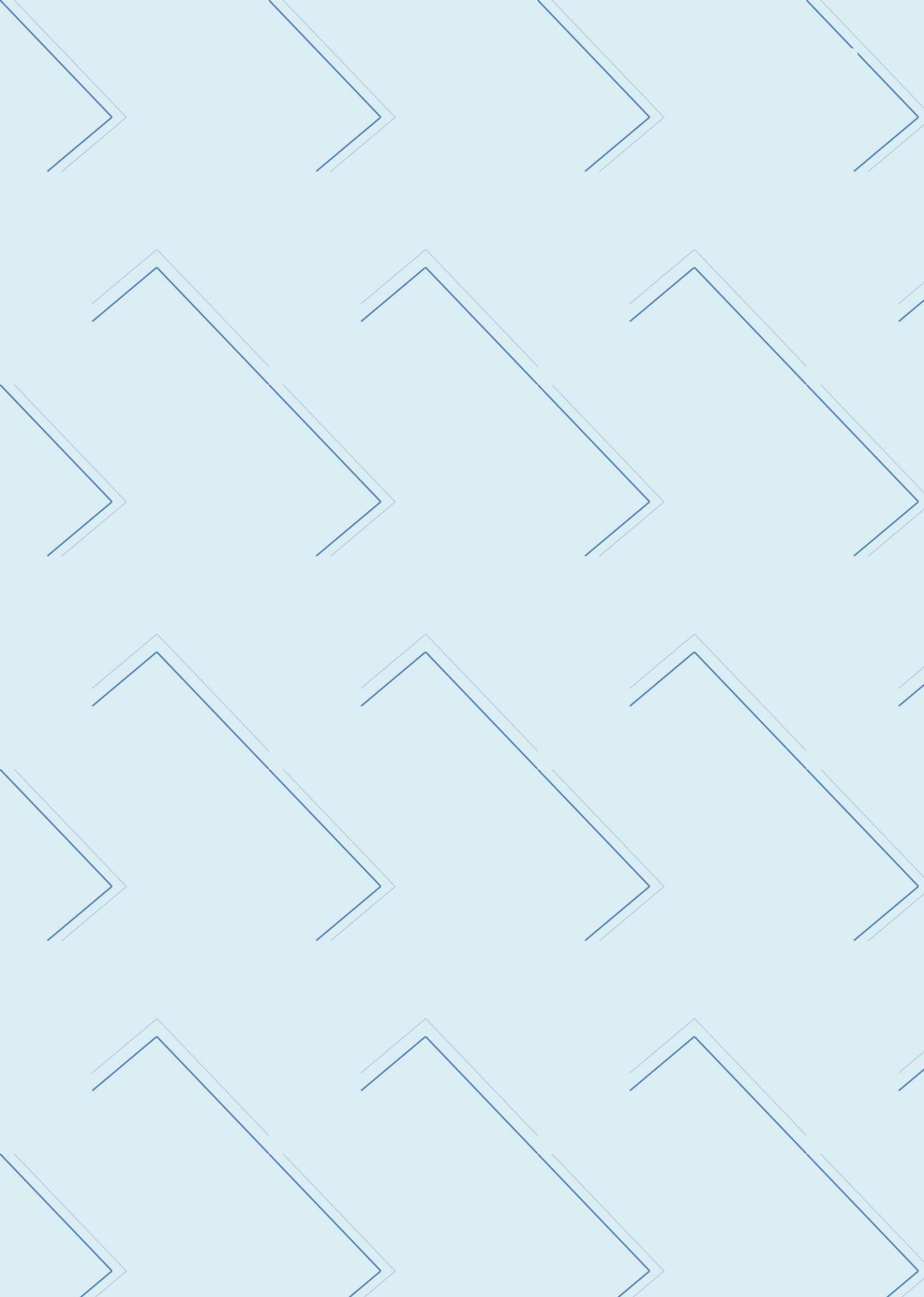
Eduardo de Paula Maciel possui graduação em Licenciatura Plena em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2007). Mestrado Pelo Programa em Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática. Atualmente é professor de Química AD-4 da Secretaria de Educação do Estado do Pará.

eduardo.maciel@escola.seduc.pa.gov.br



Andrela Garibaldi Loureiro Parente possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências: habilitação em Química pela Universidade Federal do Pará (1999); mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2004) e; doutorado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2012). Foi professora da Educação Básica (1999-2005) atuando nos níveis fundamental e médio pela Secretaria de Estado de Educação do Pará. Desde 2005 é professora do Ensino Superior na Universidade Federal do Pará. Atua no ensino de graduação, na Faculdade de Educação Matemática e Científica, e no ensino de pós-graduação, nos programas PPGECM e PPGDOC, do Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA.

Encarte do produto educacional intitulado **“Gincana educativa: os alimentos industrializados ultraprocessados”** do Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática – PPGDOC. Universidade Federal do Pará – UFPA. Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI.



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 7 |
| O QUE É UMA GINCANA EDUCATIVA?..... | 8 |
| ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E OS ADITIVOS ALIMENTARES | 9 |
| A GINCANA EDUCATIVA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS (QUÍMICA) | 12 |
| A GINCANA EDUCATIVA: OUTRAS POSSIBILIDADES | 18 |
| REFERÊNCIAS | 19 |
| ANEXO 1 - CRACHÁS | 20 |
| ANEXO 2 - ENVELOPES..... | 23 |
| ANEXO 3 - CARTAS-INGREDIENTE E CARTAS-TABELA (ALIMENTOS DE 1 A 15 DIVIDIDOS EM SÓLIDOS E LÍQUIDOS)..... | 25 |
| ANEXO 4 - LISTAS | 41 |
| ANEXO 5 - MODELO DE BANCADA | 47 |
| ANEXO 6 - SÍNTESE DAS PROVAS E PONTUAÇÃO | 48 |
| ANEXO 7 - MODELO DE CARTAZ PARA AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES..... | 51 |
| ANEXO 8 - IDENTIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS | 52 |
| ANEXO 9 - MODELO DE REGISTRO DA PONTUAÇÃO DAS EQUIPES | 54 |

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) professor(a),

O Produto Técnico-Tecnológico – PTT denominado “Gincana educativa: os alimentos industrializados ultraprocessados” é um recurso didático para o ensino de Ciências (Química) no contexto de uma educação científica que valoriza a formação cidadã.

A Gincana é um PTT fruto da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Docência em Ensino de Ciências e Matemática (PPGDOC), da Universidade Federal do Pará (UFPA), na linha de pesquisa “Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemática”, concebido a partir do projeto de pesquisa “O papel da imaginação no aprender e ensinar ciências no contexto de práticas investigativas”, coordenado pela professora Dr.^a Andrela Garibaldi Loureiro Parente.

A gincana possui como assunto os alimentos industrializados ultraprocessados e visa a colaborar com um ambiente lúdico no ensino, ao tratar de uma discussão de relevância social. Afinal, é necessário aprofundar os conhecimentos relativos à composição dos alimentos, os impactos que podem gerar na saúde humana e fazer escolhas mais adequadas em relação ao que ingerimos.

Fazemos votos de que o uso do recurso didático contribua com um ensino de Ciências (Química) que incentive a participação e a curiosidade dos estudantes quanto ao assunto em questão. Também, que possa inspirar professoras e professores na elaboração de estratégias para o seu uso e na criação de outros recursos didáticos, a partir das informações disponibilizadas sobre os alimentos que compõem essa gincana.

O QUE É UMA GINCANA EDUCATIVA?

Pezzini (2011), define gincana educativa como:

um jogo que envolve uma diversidade de atividades recreativas, físicas, intelectuais e sociais, que podem despertar muito interesse nas pessoas pelo dinamismo, variedade e permite explorar a criatividade e a criticidade. Geralmente é seguida por um roteiro e normas que levam a uma soma de onde se determina um vencedor. São compostas por provas ou tarefas com regras que devem ser cumpridas com rapidez ou em um tempo determinado, podendo variar quanto ao tipo e a forma de pontuação. A gincana pode ser individual, em duplas, equipes, com ou sem limites de participantes (PEZZINI, 2011 p. 11).

A partir dessa definição, informamos que a gincana proposta contém atividades relacionadas ao assunto “alimentos ultraprocessados”, possui tarefas e tempo definidos para sua realização, bem como regras e pontuação. A pontuação, ao final da gincana, pretende orientar os participantes em relação à leitura e à compreensão dos rótulos. Portanto, não haverá um vencedor, mas sim uma orientação específica para cada grupo participante.

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E OS ADITIVOS ALIMENTARES

Há consenso na comunidade científica (VIDAL; MELO, 2013; SILVA; FRANÇA; OLIVEIRA, 2017; ROMEIRO; DELGADO, 2013; POLÔNIO, 2009) de que a dieta humana tem relação direta com a saúde e o bem-estar. Nos dias atuais, alguns dos vilões presentes em nossa alimentação são os alimentos ultraprocessados.

A preocupação com a alimentação do povo brasileiro é cada vez mais crescente, fazendo com que as intuições governamentais do país, como por exemplo, a Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA) e o Ministério da Saúde, orientem através de documentos e normativas sobre a ingestão de alimentos saudáveis, em detrimento de alimentos industrializados. O *Guia alimentar para a população brasileira* (BRASIL, 2014) é um exemplo dessa preocupação.

No guia, os alimentos podem ser classificados em *in natura* (ou minimamente processado), ingredientes culinários, processados e ultraprocessados. Para cada tipo destes alimentos, há a sugestão de consumo. Com uma crescente na frequência de ingestão, os alimentos *in natura* devem ser ingeridos periodicamente, assim como os ingredientes culinários. Os processados devem ser consumidos com cautela, e os ultraprocessados devem ser evitados. Ainda que tal recomendação exista, o consumo dos alimentos ultraprocessados tem crescido e seus efeitos contribuído para o aparecimento de doenças, em especial em crianças e jovens.

A mídia massiva da indústria alimentícia, em especial dos alimentos ultraprocessados, tem contribuído para mudança do hábito alimentar da população, em todas as faixas de idade e em diferentes classes sociais (OTO; NOVELLO, 2014). É necessário conhecermos esses alimentos e saber mais sobre seus efeitos no organismo humano. Desse modo, teremos melhores condições de fazer nossas opções e colaborar com práticas que tenham como finalidade criar alternativas em relação ao consumo de ultraprocessados.

Mas afinal, o que são os alimentos ultraprocessados? Para responder a esta pergunta, recorreremos ao *Guia alimentar para população Brasileira* (2014), que traz a definição para esse tipo de alimento, como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Alimentos ultraprocessados

| Alimentos ultraprocessados | |
|---|---|
| O que são? | Exemplos |
| Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas amidos modificados) ou sintetizadas em laboratórios com base em matérias orgânicas, como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçador de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnica e manufatura incluem extrusão, moldagem e pré-procedimentos por fritura ou cozimentos. | Vários tipos de biscoito, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolos, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos ‘instantâneos’, molhos, salgadinhos “de pacotes”, refrescos e refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçadas e aromatizadas, bebidas energéticas, produtos congelados e prontos para aquecimento, como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carnes de frango ou peixes empanados do tipo nugget, salsichas e outros embutidos, pães de forma, pães de hambúrguer ou hot-dog, pães doces e produtos panificados cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal ou hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos. |

Fonte: Brasil (2014, p. 38).

Muitos alimentos utilizados por nós estão na lista de exemplos de alimentos ultraprocessados. Na gincana educativa, optamos por aprofundar a discussão sobre a presença dos aditivos alimentares que são encontrados na lista de ingredientes desses alimentos. Os aditivos são definidos como:

qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997, p. 2).

Desde 1969, a ANVISA regulamenta a utilização dos aditivos alimentares em diferentes produtos alimentícios (BRASIL, 1969), tendo como referência as normas internacionais, através do Sistema Internacional de Numeração para Aditivos Alimentares (INS) (BRASIL, 1997). Há limites de uso desses aditivos nos alimentos, de modo que uma informação importante diz respeito à sua toxicologia (POLÔNIO, 2009; ROMEIRO; DELGADO, 2013).

O limite máximo, diz respeito às quantidades dos diferentes aditivos alimentares empregados de forma segura nos alimentos. Assim, os aditivos regulamentados devem ter

uma quantidade que não supere os valores de ingestão diária aceitável (IDA) recomendados. A expressão “QUANTUM SATIS” é utilizada quando o produto não apresenta uma quantidade definida para seu uso (BRASIL, 1997).

A toxicologia é definida na literatura por problemas de saúde causados pelos aditivos alimentares ingeridos através de alimentos que os contenham. Dentre os diversos tipos de aditivos classificados, alguns apresentam a propensão ao desenvolvimento de doenças (POLÔNIO, 2013).

Segundo o *Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes* (BRASIL, 2019), a validação de agentes toxicológicos deve ser realizada de acordo com os parâmetros instituídos pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), abordando características toxicológicas, como genotoxicologia, toxicidade aguda, toxicidade subcrônica, toxicidade crônica, carcinogenicidade, toxicidade sobre a reprodução, toxicidade sobre o desenvolvimento. Estes testes geralmente são realizados *in vitro* ou/e *in vivo* em animais.

A GINCANA EDUCATIVA COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS (QUÍMICA)

Em função do assunto de que trata a gincana, é possível utilizá-la com estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio, tanto no espaço de uma sala de aula quanto envolvendo a comunidade estudantil de uma escola, ou até mesmo em outros espaços que tenham a intenção de incentivar a leitura e compreensão de rótulos de alimentos.

Os objetivos da gincana educativa: alimentos industrializados ultraprocessados são:

- Criar o hábito de leitura de rótulos;
- Incentivar a curiosidade sobre a constituição dos alimentos industrializados ultraprocessados, favorecendo a constante observação sobre alimentos deste tipo;
- Identificar em diferentes tipos de alimentos industrializados ultraprocessados a presença de aditivos alimentares e suas respectivas toxicologias.

O número de participantes é de 20, organizados em 4 grupos, constituídos de 5 integrantes.

Os componentes são:

- Crachás: utilize protetor de crachá PVC 6x9, com presilha jacaré. Caso não encontre nas cores vermelho e azul, utilize as fichas presentes no Anexo 1, com a coloração indicada sobre quem lê e quem não lê rótulos de alimentos.

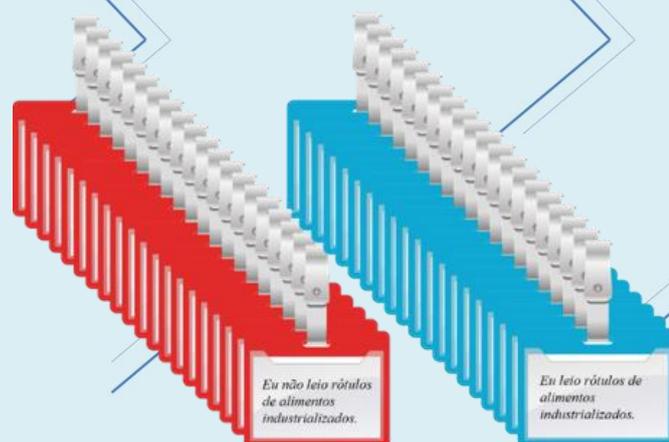
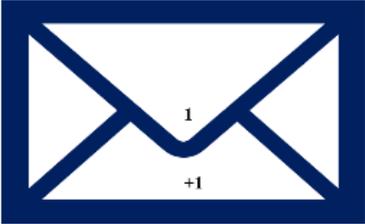


Figura 1: Crachás

- 15 envelopes: utilize envelopes de carta ou convite 11,4x16,2cm das cores azul marinho para alimentos sólidos e laranja para alimentos líquidos. Se não possuir os envelopes nas cores indicadas utilize envelope branco; para isso, imprima o Anexo 2 e cole nos envelopes.
- 15 Cartas-ingrediente referentes a alimentos ultraprocessados, sendo 8 sólidos (cor azul) e 7 líquidos (cor laranja). 15 Cartas-tabela para registro de informações referentes aos aditivos presentes nos respectivos alimentos. Imprima as cartas presentes no Anexo 3.

Figura 2: Modelo de envelope, carta-ingrediente e carta-tabela para alimentos sólidos e alimentos líquidos

BISCOITO RECHEADO DE CHOCOLATE

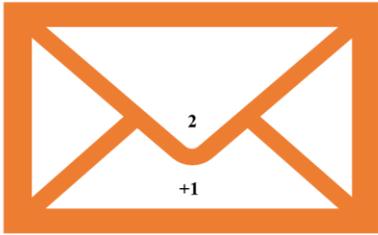


CARTA INGREDIENTE

Farinha de Trigo enriquecida com Ferro e ácido Fólico, açúcar, óleo vegetal, amido, cacau, gordura vegetal, sal, farinha de centeio, farinha de aveia, soro de leite, leite em pó integral, INS150d, INS 503ii, INS 500ii, INS 341, emulsificante lecitina de soja, aromatizantes.

| CARTA TABELA | | | |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
| 150d | | | |
| 503ii | | | |
| 500ii | | | |
| 341 | | | |

REFRIGERANTE DE COLA



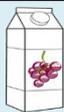
CARTA INGREDIENTE

Água gasificada, açúcar, extrato de noz de cola cafeína, INS 150d, INS 338, aroma natural.

| CARTA TABELA | | | |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
| 338 | | | |
| 150d | | | |

- Uma lista de inscrição, classificação e nome dos aditivos químicos alimentares (Ver Anexo 4).
- Uma lista de toxicologia dos aditivos alimentares (Ver Anexo 4).
- 1 tabuleiro contendo desenho ilustrativo de alimentos ultraprocessados, cujas informações sobre ingredientes e aditivos constam nas cartas-ingrediente presentes nos envelopes (Ver Anexo 6).

Figura 3: Modelo de tabuleiro

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |
|  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |
|  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |
|  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |
|  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |  | Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA |

Regras:

- Há dois grupos de pessoas participantes da gincana educativa. Os realizadores e os participantes. Os realizadores têm o papel de providenciar todos os materiais necessários para a realização da gincana, planejando as condições necessárias para sua realização. Um realizador poderá ficar responsável pela exposição das provas e orientações das equipes. Outro, marcando o tempo. Outro, anotando a pontuação da equipe nas provas realizadas. Os participantes serão aquelas pessoas que formarão as equipes que executarão as provas.
- Os realizadores orientarão a formação das equipes. Sugerimos 4 equipes.
- A gincana inicia com os realizadores orientando cada integrante da equipe para escolher o crachá referente ao hábito ou não de ler os rótulos dos alimentos industrializados.

- Em seguida, os realizadores devem ler as regras de participação na gincana, informando que ela está dividida em três provas. Para cada prova, há instruções específicas de como executá-las. Além disto, cada prova possui uma pontuação definida e tempo para execução.
 - Durante a execução da gincana, os participantes devem manter a cordialidade entre si. A gincana não tem por objetivo criar rivalidades entre seus participantes.
 - A gincana está dividida em três provas.
- ❖ 1ª Prova: possui duas rodadas, sendo que cada uma está dividida em duas etapas

Primeira rodada

Primeira etapa - Identificando os aditivos alimentares.

- (a) Cada equipe deve escolher um envelope azul com o indicativo (+1).
- (b) Em seguida, abrir os envelopes. Ler a CARTA-INGREDIENTE identificando os ingredientes que compõem o alimento.
- (c) Identificar a CARTA-TABELA
- (d) Relacionar as inscrições (códigos) presentes na CARTA-INGREDIENTE, aos respectivos aditivos, usando a LISTA DE INSCRIÇÃO INS. Em seguida, escrever as informações na CARTA-TABELA.

Segunda etapa – Relacionar os aditivos as toxicologias

- (e) Relacionar os aditivos às respectivas toxicologias, usando a lista de TOXICOLOGIAS DE ADITIVOS ALIMENTARES. Escrever a toxicologia do aditivo na CARTA-TABELA.

Essa prova vale até 25 pontos, e o tempo para cumprir é de 10 minutos.

Segunda rodada

Primeira etapa - Identificando os aditivos alimentares.

- (a) Cada equipe deve escolher um envelope com o indicativo (+3) de qualquer cor e um envelope com o indicativo (+1) de qualquer cor.
- (b) Em seguida, abrir os envelopes. Ler a CARTA-INGREDIENTE identificando os ingredientes que compõem o alimento.
- (c) Identificar a CARTA-TABELA
- (d) Relacionar as inscrições (códigos) presentes na CARTA-INGREDIENTE que foi selecionada, aos respectivos aditivos, usando a LISTA DE

INSCRIÇÃO INS. Em seguida, escrever as informações na CARTA-TABELA.

Segunda etapa – Relacionar os aditivos às toxicologias

(e) Relacionar os aditivos às respectivas toxicologias, usando a lista de TOXICOLOGIAS DE ADITIVOS ALIMENTARES. Escrever a toxicologia do aditivo na CARTA-TABELA.

Essa prova vale até 25 pontos e o tempo para cumprir é de 10 minutos.

- ❖ 2ª Prova: de uma única etapa. Tem como objetivo incentivar os participantes a identificar os alimentos a partir de seus respectivos ingredientes, assim como relacionar os aditivos alimentares com as imagens dos alimentos ultraprocessados. Escolha de determinados alimentos deve se dar a partir das informações contidas dos cartões previamente entregues aos alunos.

(a) Com a CARTA-INGREDIENTE e a CARTA-TABELA PREENCHIDAS, e dentro dos envelopes identificados com o nome da equipe, os participantes depositarão os envelopes em cima das imagens dos alimentos correspondentes.

Para cada envelope colocado na imagem correspondente, a equipe marca 10 pontos. Como cada equipe tem 3 envelopes, a prova valerá até 30 pontos e o tempo para cumpri-la é de 15 minutos.

- ❖ 3ª prova: uma única etapa. Tem por objetivo avaliar se os participantes desejam mudar ou não quanto ao hábito de ler os rótulos dos alimentos industrializados.

(a) Os participantes munidos de seus respectivos crachás (azul ou vermelhos), serão indagados se querem trocar de crachás.

(b) Se dará um tempo de 5 minutos para os que participantes se decidam.

(c) Os participantes informam aos organizadores sobre a mudança ou não.

Caso a equipe tiver mais chachas azuis do que vermelhos entre seus integrantes, os pontos alcançados nas provas anteriores serão dobrados. Conforme a pontuação das equipes e a informação individual de cada equipe, os realizadores entregarão uma mensagem individual para cada grupo (ver Anexo 7). Ao final, a equipe faz uma consideração final sobre a gincana.

- A Gincana encerra com os realizadores alertando a todos sobre o consumo dos alimentos industrializados, em particular dos alimentos ultraprocessados.

A GINCANA EDUCATIVA: OUTRAS POSSIBILIDADES

Assumir o ensino com uma perspectiva diferente da exposição de fórmulas e conceitos é uma árdua tarefa. Contudo, acreditamos que propostas de ensino inovadoras e com características que valorizem o contexto em que o alunado está inserido são extremamente gratificantes.

Tomando as características da educação científica cidadã, os termos metodológicos podem ser variados. Logo, este recurso didático pode servir de referência para que professoras e professores construam outras possibilidades de uso das informações organizadas.

Desejamos a todas e todos um excelente trabalho!

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 21 out. 1969.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1997. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 27 jan. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014

OTTO, Sandy Mary; NOVELLO, Daiana. Aceitabilidade sensorial de sopas elaboradas com diferentes sais substitutos do Cloreto de sódio. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 226–232, jan. 2014.

PEZZINI, Elen Carmen. **Gincana**: uma experiência educativa e lúdica no espaço escolar: Produção Didático Pedagógica apresentada ao Programa de Produção de Desenvolvimento Educacional. Pranchita: UNIOESTE, 2011.

POLÔNIO, Maria L. Teixeira; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafio para saúde pública brasileira. **Cadernos Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 1653–1666, ago. 2009.

ROMEIRO, Sara; DELGADO, Mayume. Aditivos alimentares: conceitos básicos, legislação e controvérsias. **Revista Nutrícias**, São Paulo, v. 18, n. 22, p. 22–26, 2013.

SILVA, Marcos Felipe; FRANÇA, Pedro R. Lopes; OLIVEIRA, Silvana Nazareth. Análise de rotulagem de macarrão instantâneo sabor carne. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Garanhuns, v. 7, n. 2, p. 304–308, 2017.

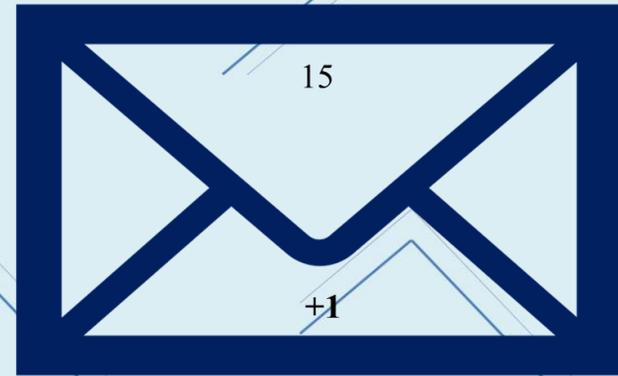
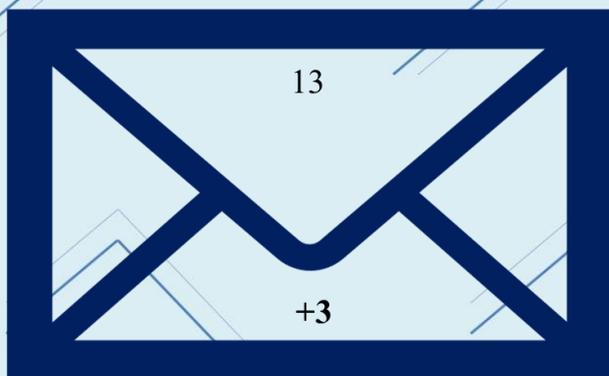
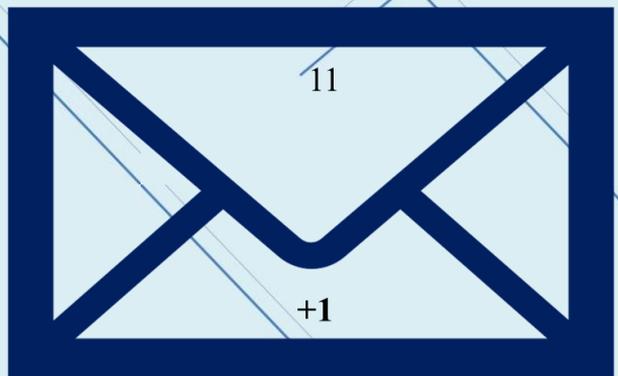
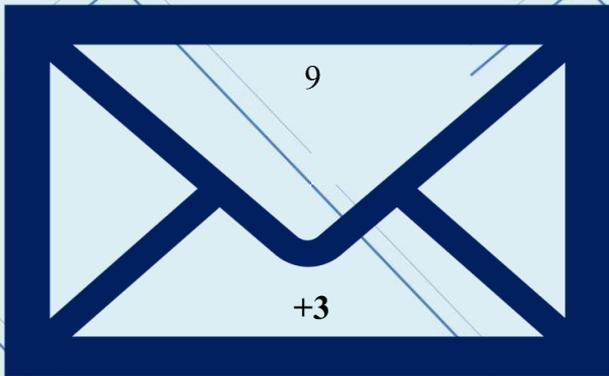
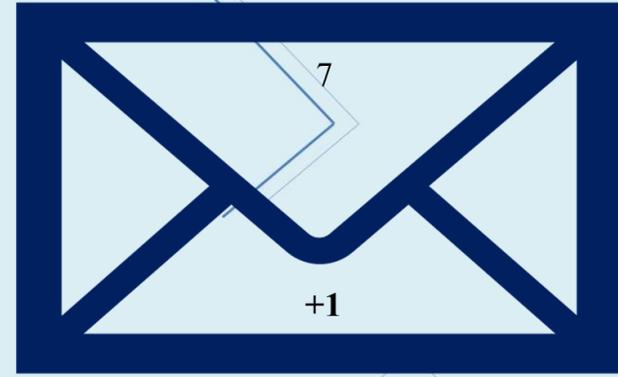
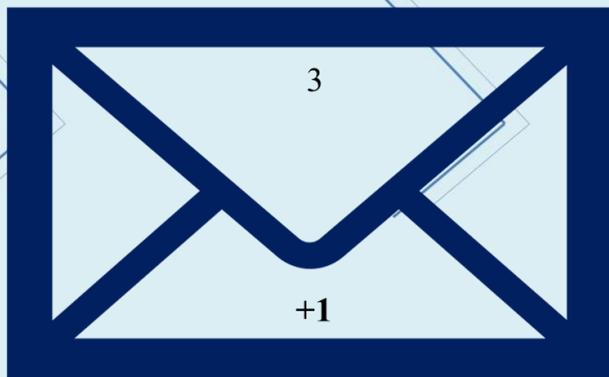
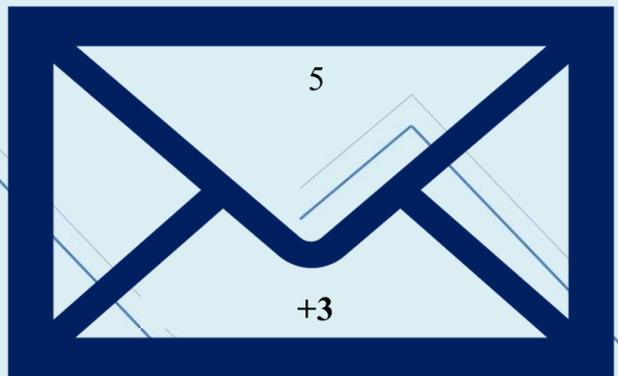
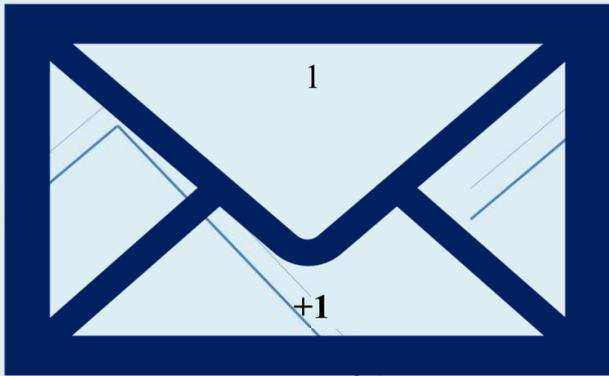
VIDAL, Ruth Maria Bonfim; MELO, Rute Claudino. A química dos Sentidos – uma proposta metodológica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 182–188, ago. 2013.

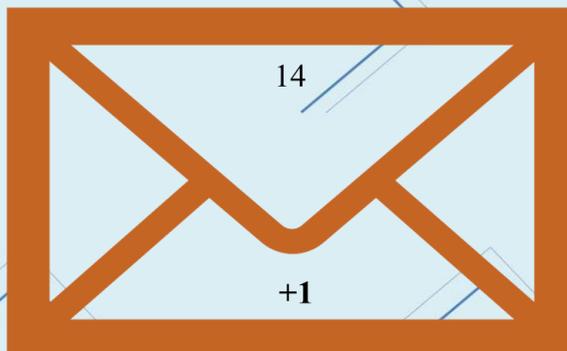
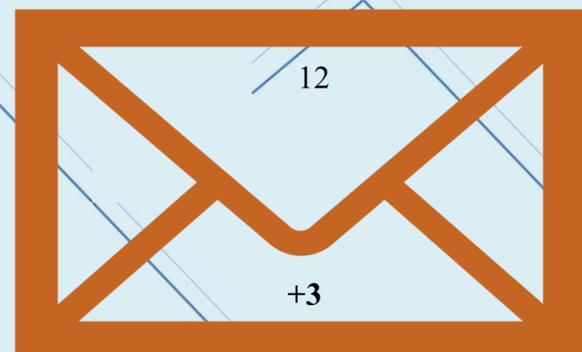
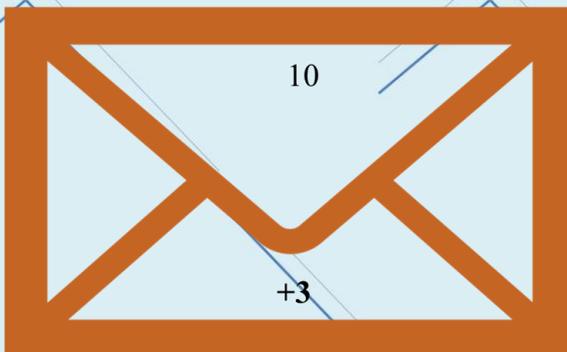
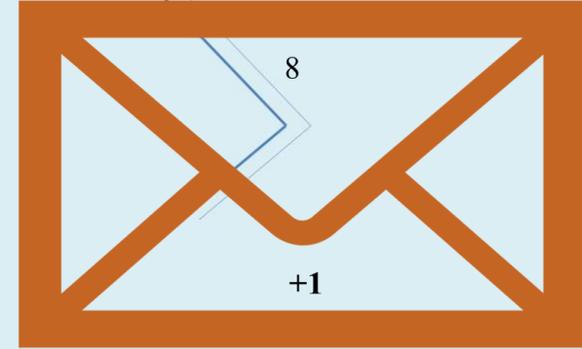
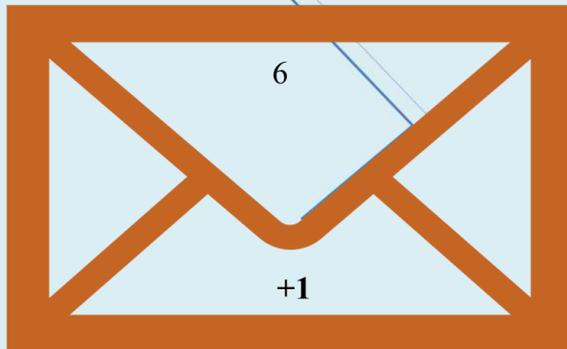
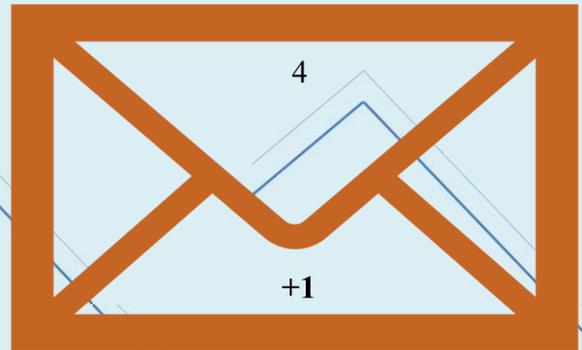
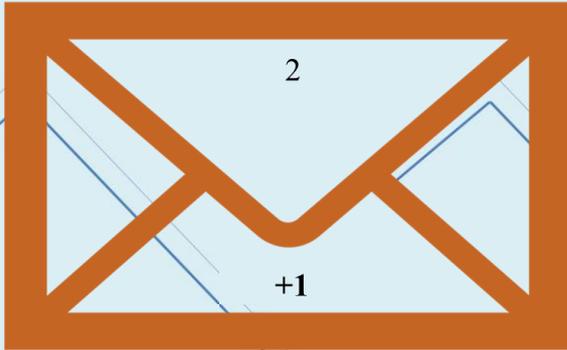
*Eu não leio rótulos de
alimentos
industrializados.*

*Eu não leio rótulos de
alimentos
industrializados.*

*Eu leio rótulos de
alimentos
industrializados.*

ANEXO 2 – ENVELOPES





ANEXO 3 – ALIMENTOS DE 1 A 15 (SÓLIDOS E LÍQUIDOS)**Alimento 1: sólido****CARTA-INGREDIENTE**

Farinha de Trigo enriquecida com Ferro e ácido Fólico, açúcar, óleo vegetal, amido, cacau, gordura vegetal, sal, farinha de centeio, farinha de aveia, soro de leite, leite em pó integral, INS150d, INS 503ii, INS 500ii, INS 341, emulsificante lecitina de soja, aromatizantes.

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 150d | | | |
| 503ii | | | |
| 500ii | | | |
| 341 | | | |

Alimento 2: líquido**CARTA-INGREDIENTE**

Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola cafeína, INS 150d, INS 338, aroma natural.

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 338 | | | |
| 150d | | | |



Alimento 3: sólido**CARTA-INGREDIENTE**

Açúcar, Coco ralado, Xarope de Glicose, Gordura Vegetal, Liquor de Cacau, Lactose, Manteiga de Cacau, Gordura Anidra de Leite, Cacau em pó, INS 422, Emulsificantes Lectina de Soja e INS 476 e Aromatizantes.

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| 150d | | | |
| 503ii | | | |
| 500ii | | | |
| 341 | | | |



Alimento 4: líquido**CARTA-INGREDIENTE**

Água, suco concentrado de uva, açúcar aroma natural,
INS 338, INS 415

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| 338 | | | |
| 415 | | | |

**Alimento 5: sólido****CARTA-INGREDIENTE**

Farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico
Gordura Vegetal, Sal, INS 551i, INS500i, INS 451i, INS
450iii, INS339i, INS 160ai, Condimento preparado
sabor galinha, Sal, Açúcar, Condimento preparado de
Cebola, Condimento a base de extrato de levedura,
cúrcuma em pó, Condimento preparado de alho,
Condimento preparado de pimenta branca, Salsa
triturada, INS 621, INS 631 INS 627, INS 422, INS
150d, INS 160b, INS 100i, Aromatizantes

CARTA-TABELA

| CARTA-TABELA | | | |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
| 551i | | | |
| 500i | | | |
| 451i | | | |
| 621 | | | |
| 631 | | | |
| 627 | | | |
| 422 | | | |
| 150d | | | |
| 160b | | | |
| 100i | | | |

Alimento 6: líquido

CARTA-INGREDIENTE

Água, Soja, Sal refinado, Milho, Açúcar, INS 150d,
INS 621, INS 202



CARTA-TABELA

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 150d | | | |
| 621 | | | |
| 202 | | | |



Alimento 7: sólido

CARTA-INGREDIENTE

Açúcar, Farinha de trigo enriquecida com ferro e Ácido fólico, fubá de milho, Gordura Vegetal hidrogenada INS 471, INS 500ii, INS 541i, Sal INS 160b, Aromatizantes

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 471 | | | |
| 500ii | | | |
| 541i | | | |
| | | | |
| 160b | | | |



Alimento 6: líquido

CARTA-INGREDIENTE

Tomate, Vinagre, Açúcar, Sal, Cebola, INS 466, INS 415, INS 330, INS 200, Aromatizantes



CARTA-TABELA

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| 466 | | | |
| 415 | | | |
| 330 | | | |
| 200 | | | |



Alimento 9: sólido

CARTA-INGREDIENTE

Carne Mecanicamente Recuperada de Frango, Farinha de Trigo Enriquecida com ferro e ácido fólico, Água, Pele de frango, Óleo Vegetal, Carne de Frango, Carne Mecanicamente Separada de Frango Farinha de Arroz, Proteína Vegetal de Soja, Fécula de Mandioca, Sal, molho de Soja Teriaky, Vinagre, Farinha de Milho, Especiarias Naturais (Cebola, Alho, Pimenta e Extrato de Alecrim), Dextrina, INS 471, Aromas Naturais; pimenta, Carne de Frango e Alho, INS 621, INS 316, INS 407, INS 100i, INS 120

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 471 | | | |
| 621 | | | |
| 316 | | | |
| 407 | | | |
| 120 | | | |



Alimento 10: líquido

CARTA-INGREDIENTE

Água, Óleo vegetal, Ovo Pasteurizado, Amido modificado, Vinagre, Açúcar, Sal cloreto de potássio, Suco de Limão, INS 200, INS 415, INS 338, INS 385, INS 160c, Goma Natural, INS 320, INS 321, INS 330



CARTA-TABELA

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| 200 | | | |
| 415 | | | |
| 338 | | | |
| 385 | | | |
| 160c | | | |
| 320 | | | |
| 321 | | | |
| 330 | | | |



Alimento 11:sólido

CARTA-INGREDIENTE

Farinha de Milho geneticamente modificada pelos Genes Bacillus thuringiensis e Streptomyces, viridochromogenes Gordura Vegetal, Sal INS 621, Aromatizantes



CARTA-TABELA

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| 621 | | | |



Alimento 12: líquido quando adicionado água

CARTA-INGREDIENTE

Açúcar, Maltodextrina, Polpa de Tangerina, desidratada, Ferro, Vitamina C, Vitamina A, INS 330, INS 341, INS 331iii, INS 412, INS 415, INS 951, INS 952, INS 950, INS 954, INS 171, Aromatizante Aroma sintético idêntico ao natural, INS 999, INS 150d, INS 110, INS 102, INS 129



CARTA-TABELA

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 330 | | | |
| 341 | | | |
| 331 iii | | | |
| 412 | | | |
| 415 | | | |
| 951 | | | |
| 952 | | | |
| 950 | | | |
| 954 | | | |
| 999 | | | |
| 150d | | | |
| 110 | | | |
| 102 | | | |
| 129 | | | |



Alimento 13: sólido

CARTA-INGREDIENTE

Carnes Mecanicamente Separada de Frango, Carne Suína, Carne de Frango, Água, Proteína de Soja (Agrobacterium spp), Pele de Frango, Fécula de Mandioca, Sal, Dextrose, Pimenta-branca, Cebola, Pimenta-da-jamaica, Açúcar, Aromas naturais (Fermentado, Carne, Fumaça, Noiz-Mostarda e alho), Aromas idênticos aos naturais (Carne de Frango e Carne), INS 451i, INS 450iii, INS 621, INS 316, INS 120, INS160b, INS 250

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 451i | | | |
| 450iii | | | |
| 621 | | | |
| 316 | | | |
| 120 | | | |
| 160b | | | |
| 250 | | | |

Alimento 14: líquido

CARTA-INGREDIENTE

**Água, Sacarose, Glucose, Taurina (100mg/250ml)
Cafeína (80mg/250ml), Vitaminas (B2, B3, B5, B6, B12),
INS 338, INS 500iii, INS 504ii, INS 150a, Aromatizantes**

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 338 | | | |
| 500iii | | | |
| 504ii | | | |
| 150a | | | |



Alimento 15: sólido

CARTA-INGREDIENTE

Cobertura Sabor Chocolate (óleo vegetal, açúcar, líquido de cacau, Leite integral em pó, soro de leite, cacau em pó, emulsificante Lectina de soja e aromatizante), Água, Açúcar, Gordura Vegetal, Xarope de Glicose, Leite em pó desnatado, Maltodextrina, Soro de Leite em pó, Estabilizante Gelatina, INS 410, INS 412, INS 407, INS

**CARTA-TABELA**

| INS DO ADITIVO | NOME DO ADITIVO | CLASSIFICAÇÃO | TOXICOLOGIA |
|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| 410 | | | |
| 412 | | | |
| 407 | | | |
| 471 | | | |



ANEXO 4 – LISTAS

Tabela 1 – Lista de inscrição INS (Aditivos, inscrições e dosagem)

| Aditivo | Inscrição | Limite máximo |
|--|-----------|---------------|
| Acidulante | | |
| Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos. | | |
| Ácido fosfórico | INS 338 | 2,0 g/100g |
| Ácido Cítrico | INS 330 | QUANTUM SATIS |
| Antioxidante | | |
| Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais. | | |
| Ácido Cítrico | INS 330 | QUANTUM SATIS |
| BHA | INS 320 | 0,01g /100g |
| BHT | INS 321 | 0,01g /100g |
| Aromatizante e Flavorizante | | |
| Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos. | | |
| Conservador | | |
| Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por micro-organismos ou enzimas. | | |
| Sorbato de Potássio | INS 202 | 0,02 g/100g |
| Ácido Sórbico | INS 200 | 0,02 g/100g |
| Nitrito de Sódio | INS 250 | 0,015g/100g |
| Corante | | |
| Substância que confere ou intensifica a cor dos alimentos. | | |
| Corante Caramelo IV (4-metilimidazol) – Processo sulfito amônia | INS 150d | 0,02 g/100g |
| Cúrcuma | INS 100 i | 0,02 g/100g |
| Urucum | INS 160b | QUANTUM SATIS |

| | | |
|--|-------------|---------------|
| Carmim Cochonilha | INS 120 | 0,01g/100g |
| Caramelo I – Simples | INS 150a | QUANTUM SATIS |
| Dióxido de Titânio | INS 171 | QUANTUM SATIS |
| Amarelo Crepúsculo | INS 110 | QUANTUM SATIS |
| Amarelo de Tartrazina | INS 102 | 0,75/100g |
| Vermelho 40 | INS 129 | 0,01/100g |
| Páprica | INS 160c | QUANTUM SATIS |
| BetaCaroteno (sintético– Idêntico ao Natural) | INS 160a(i) | QUANTUM SATIS |
| Edulcorante | | |
| Substância orgânica artificial, não glicídica, capaz de conferir sabor doce aos alimentos. | | |
| Aspartame | INS 951 | 0,075g/100g |
| Ciclamato de Sódio | INS 952 | 0,04g/100g |
| Acessulfame de Potássio | INS 950 | 0,035g/100g |
| Sacarina Sódica | INS 954 | 0,015g/100g |
| Estabilizante | | |
| Substância que favorece e mantém as características físicas das emulsões e suspensões. | | |
| Fosfato monocalcico | INS 341 | 2,0 g /100g |
| Tripolifosfato de sódio | INS 451i | 0,1/100g |
| Pirofosfatotetrassódico | INS 450 iii | 0,1/100g |
| Fosfato de sódio monobásico | INS 339i | 0,1/100g |
| Carboximetilcelulose sódica | INS 466 | 0,02 g/100g |
| Fosfato Tricálcico | INS 341iii | 0,5g/100g |
| Bicarbonato de Sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS |
| Mono e DiGlicerídeos de Ácidos Graxos | INS 471 | 0,4/100g |
| Bicarbonato de Magnésio | INS 504ii | QUANTUM SATIS |
| Bicarbonato de sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS |

Espessante

Substância capaz de aumentar a viscosidade de alimentos.

| | | |
|-------------------------------|---------|---------------|
| Goma Xantana | INS 415 | QUANTUM SATIS |
| Carboximetilcelulose de sódio | INS 466 | 0,02 g/100g |
| Goma Carragena | INS 407 | 0,5g/100g |
| Goma Guar | INS 412 | 0,3g/100g |
| Goma Jataí | INS 410 | 0,3g/100g |

Umectante

Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio aquoso.

| | | |
|----------|---------|---------------|
| Glicerol | INS 422 | QUANTUM SATIS |
|----------|---------|---------------|

Antiumectante

Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.

| | | |
|-------------------------|------------|---------------|
| Dióxido de silício | INS 551 | QUANTUM SATIS |
| Bicarbonato de Sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS |
| Bicarbonato de Magnésio | INS 504ii | QUANTUM SATIS |
| Fosfato Tricalcico | INS 341iii | 2,5/100g |
| Extrato deQuilaia | INS 999 | QUANTUMSATIS |

Espumífero

Substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido.

Antiespumífero

Substância que previne ou reduz a formação de espuma.

Agente Clarificantes

Substância que tem a propriedade de clarificar e auxiliar a filtração de alimentos, facilitando a absorção de impurezas e sua remoção no momento da filtração.

Realçador de sabor

Substância que ressalta ou realça o sabor/aroma de um alimento.

| | | |
|-----------------------|---------|---------------|
| Glutamato monossódico | INS 621 | QUANTUM SATIS |
|-----------------------|---------|---------------|

| | | |
|--|------------|-----------------------|
| Inosinatodissódico | INS 631 | QUANTUM SATIS |
| Guanilatodissódico | INS 627 | QUANTUM SATIS |
| Sequestrante | | |
| Substância que forma complexos químicos com íons metálicos. | | |
| EDTA | INS 385 | 0,035 g/100g |
| Fermento Químico | | |
| Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa. | | |
| Fosfato ácido de alumínio e sódio | INS 541i | 0,1 g/100 g (como Al) |
| Bicarbonato de Amônio | INS 503ii | QUANTUM SATIS |
| Bicarbonato de Sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS |
| Regulador de acidez | | |
| Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos. | | |
| Bicarbonato de Sódio | INS 500ii | QUANTUM SATIS |
| Bicarbonato de magnésio | INS 504ii | QUANTUM SATIS |
| Citrato de Sódio | INS 331iii | QUANTUM SATIS |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2 – Lista de Toxicologia de Aditivo alimentares

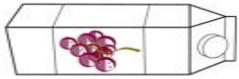
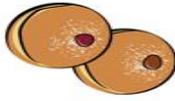
| Aditivo | Toxicologia | Alimentos relacionados |
|--|-------------------------------------|--|
| Ácido fosfórico | Deterioração de ossos e dentes | Alimento 2 Alimento 10 |
| Ácido Cítrico | - | Alimento 4 Alimento 8 |
| BHA | Possivelmente cancerígeno | Alimento 10 |
| BHT | Possivelmente cancerígeno | Alimento 10 |
| Sorbato de Potássio | - | Alimento 4 Alimento 8 |
| Ácido Sórbico | Alergias (em raros casos) | Alimento 6 |
| Nitrito de Sódio | Cancerígeno (Câncer de estômago) | Alimento 13 Alimento 9 |
| Corante Caramelo IV (4-metilimidazol) – Processo sulfito amônia | - | Alimento 1 Alimento 5 Alimento 2 Alimento 6 |

| | | |
|--|---|---|
| Cúrcuma | - | Alimento 5 |
| Urucum | - | Alimento 5 Alimento 7 Alimento 9 Alimento 13 |
| Carmim Cochonilha | Alérgico (urticária angioedema e anafilaxia) | Alimento 9 Alimento 13 |
| Caramelo I – Simples | - | Alimento 14 |
| Dióxido de Titânio | Possivelmente Cancerígeno | Alimento 12 |
| Amarelo Crepúsculo | Alergias | Alimento 12 |
| Amarelo de Tartrazina | Alergias | Alimento 12 |
| Vermelho 40 | - | Alimento 12 |
| Páprica | - | Alimento 10 |
| BetaCaroteno (sintético– Idêntico ao Natural) | - | Alimento 5 |
| Aspartame | Possível efeito Neurológico | Alimento 12 |
| Ciclamato de Sódio | Pode afetar Rins de fetos e órgãos gastrointestinais | Alimento 12 |
| Acessulfame de Potássio | - | Alimento 12 |
| Sacarina Sódica | Afeta órgãos gastrointestinais | Alimento 12 |
| Fosfato monocálcico | - | Alimento 1 |
| Tripolifosfato de sódio | - | Alimento 5 Alimento 13 |
| Pirofosfatotetrassódico | Alergias | Alimento 5 Alimento 13 |
| Fosfato de sódio monobásico | Pode apresentar efeitos laxativos | Alimento 5 |
| Carboximetilcelulose sódica | - | Alimento 8 |
| Fosfato Tricálcico | - | Alimento 12 |
| Bicarbonato de Sódio | - | Alimento 1 |
| Mono e DiGlicerídeos de | | Alimento 15 |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Ácidos Graxos | | |
| Bicarbonato de Magnésio | | Alimento 14 |
| Goma Xantana | Alergias | Alimento 4 Alimento 8 Alimento 10 Alimento 12 |
| carboximetilcelulose de sódio | - | Alimento 8 |
| Goma Carragena | - | Alimento 9 Alimento 15 |
| Goma Guar | - | Alimento 12 Alimento 15 |
| Goma Jataí | - | Alimento 15 |
| Glicerol | Alergias e mal estar. | Alimento 3 |
| Dióxido de silício | - | Alimento 3 |
| Fosfato Tricalcico | - | Alimento 12 |
| Extrato de Quilaia | - | Alimento 12 |
| Glutamato monossódico | Alergia e mal estar | Alimento 5 Alimento 6 Alimento 9 Alimento 11 Alimento 13 |
| Inosinatodissódico | Síndrome do Restaurante Chinês (Caracterizado por dores de cabeça e náuseas) | Alimento 5 |
| Guanilatodissódico | Síndrome do Restaurante Chinês (Caracterizado por dores de cabeça e náuseas) | Alimento 5 |
| EDTA | Cancerígeno, deterioração de ossos e dentes | Alimento 10 |
| fosfato ácido de alumínio e sódio | Danos ao sistema reprodutivo e Nervoso por conta do Alumínio | Alimento 7 |
| Bicarbonato de Amônio | - | Alimento 1 |
| Bicarbonato de Sódio | - | Alimento 1 |
| Citrato de Sódio | - | Alimento 12 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

ANEXO 5 – MODELO DE BANCADA

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
|  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |
|  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |
|  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |  <p>Deposite aqui: CARTA INGREDIENTE CARTA TABELA</p> |



ANEXO 6 – SÍNTESE DAS PROVAS E PONTUAÇÕES (USO EXCLUSIVO DOS ORGANIZADORES).

Tabela 3: Tarefas e pontuações

| Tarefas: | | Pontuação |
|-------------------|---|--|
| Preparação | <p>OBJETIVO</p> <p>Dividir as equipes em grupos, identificar participante que lê rótulos de alimentos com cachas vermelhos a azuis, orientação sobre as regras da gincana</p> <p>NATUREZA</p> <p>Preparação da Gincana</p> <p>AÇÕES</p> <p>Formação de 4 equipes</p> <p>Escolhas dos crachás (azul ou vermelho)</p> <p>Leitura das regras pelos organizadores</p> | Não pontuada |
| Prova 1 | <p>OBJETIVO</p> <p>Incentivar a leitura de rótulos de alimentos industrializados, em particular os ingredientes de alimentos ultraprocessados, identificando os aditivos alimentares e suas respectivas toxicologias. A prova está dividida em duas etapas.</p> <p>NATUREZA</p> <p>Organização de informações sobre aditivos químicos e suas respectivas toxicologias contidos em um alimento ultraprocessados.</p> <p>AÇÕES</p> <p>1ª Rodada</p> <p>1ª Etapa – Identificar os aditivos Alimentares</p> <p>Escolher um envelope Azul (+1).</p> <p>Abrir o envelope, pegar a CARTA-INGREDIENTE e ler todos os ingredientes que compõe o alimento.</p> <p>Identificar a CARTA-TABELA.</p> <p>Relacionar as inscrições (códigos) presentes na CARTA-INGREDIENTE, usando a LISTA DE INSCRIÇÕES. Escrever as informações na CARTA-TABELA</p> | 25 pontos para cada rodada, totalizando 50 pontos. |

2ª Etapa – Relacionar os Aditivos as toxicologias

Relacionar os aditivos às respectivas toxicologias dos aditivos alimentos, usando a lista de TOXICOLOGIAS DE ADITIVOS

2ª Rodada

1ª Etapa – Identificar os aditivos Alimentares

Escolher um envelope com indicativo (+3) de qualquer cor e um envelope com indicativo (+1) de qualquer cor.

Abrir o envelope, pegar a CARTA-INGREDIENTE e ler todos os ingredientes que compõe o alimento.

Identificar a CARTA-TABELA.

Relacionar as inscrições (códigos) presentes na CARTA-INGREDIENTE, usando a LISTA DE INSCRIÇÕES. Escrever as informações na CARTA-TABELA

2ª Etapa – Relacionar os Aditivos as toxicologias

Relacionar os aditivos às respectivas toxicologias dos aditivos alimentos, usando a lista de TOXICOLOGIAS DE ADITIVOS

Prova 2

OBJETIVO

Incentivar os participantes a reconhecer os alimentos a partir de seus respectivos ingredientes, assim como objetivar a relação dos aditivos alimentares com as impressões iniciais da imagem dos alunos com os alimentos industrial Ultraprocessados. E natureza Escolha de determinados alimentos a partir das informações contidas dos cartões previamente entregues aos alunos.

NATUREZA

Escolha de determinados alimentos a partir das informações contidas dos cartões previamente entregues aos alunos.

AÇÕES

Etapa Única

De posse das três CARTA-INGREDIENTE escolhidas na primeira prova, os participantes receberão Cartas informações. Nestas

10 pontos por envelope depositado, totalizando 30 pontos.

Tempo: 10 minutos.

cartas, constarão dicas dos alimentos que os participantes escolheram.

Os Participantes devem utilizar as CARTAS-INGREDIENTE, assim como as LISTA DE INSCRIÇÃO INS e TOXICOLOGIAS DE ADITIVOS para a execução da prova.

Com as informações acima mencionadas, os participantes deverão indicar quais os alimentos escolheram e depositar seus respectivos envelopes tabuleiro com imagens dos respectivos alimentos.

Prova 3

OBJETIVO

Tem por objetivo verificar se os alunos, com as provas anteriores, irão criar o hábito de ler os rótulos dos alimentos Ultraprocessados.

NATUREZA

Identificar os participantes que, após a execução da gincana, passarão a ler os rótulos dos alimentos.

Tempo: 5 minutos.

AÇÃO

Etapa Única

Os participantes munidos de seus respectivos crachás (azul ou vermelhos), serão perguntados se querem trocar a cor de seus crachás.

As equipes serão verificadas e caso tenham mais integrantes com o crachá azul terão sua pontuação dobrada.

Dobra a pontuação já alcançada.

ANEXO 7 – MODELO DE CARTAZ PARA AVALIAÇÃO DOS PRATICANTES DA

| PONTOS DENTRO DA AVALIAÇÃO BIMESTRAL | PONTOS CONQUISTADOS NA GINCANA | FEEDBACK (AVALIAÇÃO FORMATIVA) |
|---|---------------------------------------|--|
| 0,5 | 25 – 50 | Ler os rótulos dos alimentos industrializados com mais frequência. Divulgue o que aprender! |
| 1,0 | 51 – 80 | Ler os rótulos dos alimentos industrializados com mais frequência, Divulgue o que aprender! |
| 1,5 | 81 – 120 | Parabéns! Divulgue o que aprender! |
| 2,0 | 121 – 140 | Parabéns ! Divulgue o que aprender! |
| 2,5 | 141 – 180 | Parabéns! Divulgue o que aprender! |

GINCANA (USO EXCLUSIVO DOS ORGANIZADORES)

ANEXO 8 – IDENTIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS (USO EXCLUSIVO DOS ORGANIZADORES).

| Número do envelope e cor | Pontuação do envelope | Número de aditivos presentes nos alimentos. |
|--|-----------------------|---|
| 1.BISCOITO RECHEADO DE CHOCOLATE | + 1 | 4 aditivos |
| 2.REFRIGERANTE DE COLA | +1 | 2 aditivos |
| 3.BOMBOM DE CHOCOLATE RECHEADO COM COCO | +1 | 4 aditivos |
| 4.NÉCTAR DE UVA | +1 | 2 aditivos |
| 5.MACARRÃO INSTANTÂNEO COM TEMPERO SABOR GALINHA CAIPIRA | +3 | 10 aditivos |
| 6. MOLHO DE SOJA (MOLHO SHOYO) | +1 | 3 aditivos |
| 7. MISTURA PARA BOLOS SABOR MILHO VERDE | +1 | 4 aditivos |
| 8. KETCHUP | +1 | 3 aditivos |
| 9. EMPANADO À BASE DE CARNE DE FRANGO | +3 | 5 aditivos |
| 10. MAIONESE | +3 | 8 aditivos |
| 11. APERITIVO SABOR QUEIJO | +1 | 1 aditivo |
| 12. PREPARADO SÓLIDO SABOR DE FRUTA (REFRESCO EM PÓ) | +3 | 14 aditivos |
| 13. SALSICHA | +3 | 7 aditivos |

14. COMPOSTO LÍQUIDO PRONTO
PARA CONSUMO À BASE DE
TAURINA (BEBIDA
ENERGÉTICA)

+1

4 aditivos

15. SORVETE SABOR ARTIFICIAL
DE BAUNILHA COM
COBERTURA DE CHOCOLATE

+1

4 aditivos

ANEXO 9 – MODELO DE REGISTRO DA PONTUAÇÃO DAS EQUIPES (USO EXCLUSIVO DOS ORGANIZADORES)

| Equipes/ Pontuações | Prova 1 | Prova 2 | Prova 3 |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Equipe 1 | | | |
| Equipe 2 | | | |
| Equipe 3 | | | |
| Equipe 4 | | | |