

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA**  
**CAMPUS VII – CODÓ/MA**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS-BIOLOGIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MARIA AURICELIA MORAES XIMENDES**

**APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA.**

**Codó**

**Fevereiro de 2017**

MARIA AURICELIA MORAES XIMENDES

**APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia do Campus VII-Codó, como requisito para obtenção do título de Licenciando em Ciências Naturais com ênfase em biologia.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques.

**Modalidade:** Artigo Científico

**Periódica:** Monografia

Codó

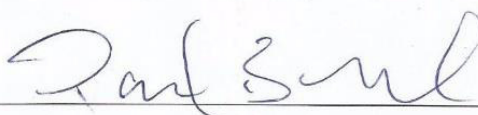
Fevereiro - 2017

MARIA AURICELIA MORAES XIMENDES

APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA.

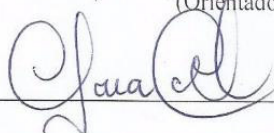
Aprovada em: 02/02/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques

(Orientador)



Profa. Dra. Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques

(1º Examinador)



Prof. Dr. Dilmar Kistemacher

(2º Examinador)

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Moraes Ximendes, Maria Auricelia.

APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA / Maria Auricelia  
Moraes Ximendes. - 2017.

42 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Roberto Brasil de  
Oliveira Marques.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -  
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Codó - MA,  
2017.

1. Bromatologia. 2. Experimentação. 3. Sequência  
Didática. I. Brasil de Oliveira Marques, Prof. Dr. Paulo  
Roberto. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de poder conquistar mais essa etapa da minha vida, iluminando e abençoando o meu caminho.

À toda a minha família pelo amor, carinho, e me incentivaram muito a nunca desistir dos meus objetivos.

Ao meu orientador prof. Dr. Paulo Roberto Brasil pelo auxílio, pela paciência e apoio na construção do meu trabalho.

Aos coordenadores e integrantes do GPECN pela união, respeito e colaboração em todos os trabalhos desenvolvidos pelo grupo, pelo imenso apoio, ensinamentos e conselhos para o meu crescimento pessoal e profissional.

À todos os meus professores que contribuíram com o meu desempenho e aprendizado durante todo o curso.

Ao Cristino professor de Ciências da escola Ananias Murad, pela disposição e por ter me recebido muito bem na escola, para trabalhar com seus alunos.

Aos meus amigos da turma de Ciências Naturais 2011.2, pela amizade e oportunidades de interação de grupos de estudos, apresentação de trabalhos das disciplinas.

## DEDICATÓRIA

À minha família, a minha mãe Helena, meu pai Francisco, aos meus irmãos e aos meus sobrinhos Vitória, Esther e Gustavo pelo carinho e pelo amor recebido e pelo apoio que todos sempre me deram nos momentos mais difíceis, e muito apoio para que eu terminasse o meu curso.

A meu orientador prof. Dr. Paulo Roberto Brasil pelo auxílio, pela paciência e apoio na construção do meu trabalho e pela excelente orientação.

As minhas amigas Aline, Rayssa e Thays, que estivemos juntas em momentos de muito estudo, de provas e apresentações de trabalhos e em tempos de dificuldades das disciplinas e ao meu amigo Jouden pela amizade e por todos os conselhos oferecidos.

À todos os meus amigos da turma Ciências Naturais 2011.2 que direto e indiretamente colaboraram para que eu chegasse a alcançar mais esta conquista em minha vida.

Aqueles que esperam no Senhor renovam as suas forças. Voam bem alto como as águias; correm e não ficam exaustos, andam e não se cansam.  
Isaias 40:31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>O TEMA ALIMENTAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>EXPERIMENTAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ABORDAGEM EXPERIMENTAL .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1</b>	<b>Geral .....</b>	<b>18</b>
<b>6.2</b>	<b>Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>8.1</b>	<b>Os PCNs e o tema alimentação nos livros didáticos de ensino de ciências.....</b>	<b>20</b>
<b>8.2</b>	<b>Análise dos experimentos nos livros didáticos de ensino de ciências.....</b>	<b>21</b>
<b>8.3</b>	<b>Construção da Sequência Didática.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>35</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>
	<b>Anexo 1. Questionário diagnóstico.....</b>	<b>39</b>
	<b>Anexo 2. Questionário investigativo .....</b>	<b>40</b>
	<b>Anexo 3. Fotos da avaliação laboratorial de experimentos propostos nos livros didáticos relativos ao tema alimentação .....</b>	<b>41</b>
	<b>Anexo 4. Roteiros das práticas do sistema digestório .....</b>	<b>42</b>



## **APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA.**

Maria Auricélia Moraes Ximendes<sup>1</sup>, Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho objetivou a construção e a aplicação de uma sequência didática com foco na experimentação bromatológica para o ensino de ciências. A metodologia foi pautada na avaliação da experimentação sobre alimentação em livros didáticos de ciências utilizados no ensino público fundamental da cidade de Codó-MA, seguida da aplicação da sequência didática. Foram quantificados, analisados os experimentos sobre o tema. Objetivando aplicação de sequência didática com base na experimentação bromatológica, efetuou-se uma verificação de concepções prévias dos alunos a partir de questionários semiestruturados. A metodologia se deu a partir da aplicação de um vídeo didático, em seguida aplicação dos experimentos, como produto final houve uma produção textual na forma de redação. Em seguida foi aplicado um segundo questionário para obter o retorno da proposta de sequência didática, os elementos finais analisados mostraram que os alunos apresentam uma visão dicotômica do tema alimentação, tendo conceitos básicos relativos às substâncias específicas, mas confundem as relações dessas substâncias com o senso comum.

**Palavras chaves:** bromatologia, experimentação, sequência didática.

### **ABSTRACT**

The present work aimed at the construction and application of a didactic sequence focusing on the bromatological experimentation for the teaching of sciences. The methodology was based on the evaluation of experimentation on food in science textbooks used in fundamental public education in the city of Codó-MA, followed by the application of didactic sequence. Experiments on the topic were quantified, analyzed and quantified. Aiming the application of a didactic sequence based on the bromatological experimentation, a verification of previous conceptions of the students was carried out from semi-structured questionnaires. The methodology was based on the application of a didactic video, after the application of the experiments, as a final product there was a textual production in the form of writing. After a second questionnaire was applied to obtain the return of the didactic sequence proposal, the analyzed final elements showed that the students present a dichotomous view of the theme of feeding, having basic concepts related to specific substances, but confuse the relations of these substances with the sense common.

**Key-Worlds:** bromatology, experimentation, didactic sequence.

## **APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADA EM EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA.**

Maria Auricélia Moraes Ximendes<sup>1</sup>, Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques<sup>2</sup>

### **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente o modelo tradicional de ensino ainda está presente nas escolas públicas do Brasil, o qual o professor é o transmissor e o aluno é o sujeito que recebe o conceito pronto e o memoriza, sem qualquer reflexo para contextualizar sua realidade (BRASIL, 2006). No entanto algumas reflexões sobre a educação básica brasileira, sobretudo a partir dos Parâmetros Curriculares Brasileiros–PCN, revelam que esse modelo não atende às atuais demandas necessárias para a formação dos estudantes, dos quais são exigidas atitudes tais como: tomada de posição e de decisões das quais sejam responsáveis e coparticipantes (BRASIL, 2006).

Segundo Lellis (2011) uma abordagem dos conceitos teóricos em sala de aula é parte fundamental da aprendizagem, porém, também existem métodos que, exercidos de maneira correta, podem colaborar com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Portanto, trabalhar de forma contextualizada, a partir de metodologias diferenciadas: rodas de conversas, oficinas, dentre outras atividades, pode contribuir com uma apropriação de conteúdo de modo mais eficaz, (GIORDAN, 1999). Essa premissa se fortalece quando o professor considera o conhecimento empírico dos alunos para trabalhar significativamente os conteúdos almejados, pois ao trabalhar com as dificuldades e explicações problemáticas dos discentes ao fenômeno estudado, ele poderá unificar as concepções prévias a novos outros conhecimentos, interligando conceitos e atitudes a partir da realidade do aluno, (GUIMARÃES, 2009).

Para Mortimer (2002) o processo de aprendizagem não é visto como a permutação das velhas concepções, que o indivíduo já possui antes do processo de ensino, pelos novos conceitos científicos, mas como a combinação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. Portanto, ambos os conhecimentos são considerados importantes na construção de novos significados. Assim, as atividades escolares de ensino deixam de ser encaradas como transposições

diretas do trabalho de cientistas e o desenvolvimento cognitivo do ser humano pode ser tomado como um parâmetro essencial para a proposição de estratégias de ensino, Giordan (1999).

É papel do professor criar oportunidades de contato direto de seus alunos com fenômenos naturais e artefatos tecnológicos, em atividades de observação e experimentação, as quais fatos e ideias interagem para resolver questões problematizadoras, estudando suas relações e suas transformações, impostas ou não pelo ser humano (BRASIL, 1998). Portanto, para um ensino de ciências ajustado às novas demandas de aprendizagem, o professor precisa proporcionar curiosidades e indagações adequadas às possibilidades cognitivas dos alunos a fim de que os mesmos possam buscar informações para reconstruir ou aperfeiçoar seus conhecimentos.

Com base nesse pensamento e de acordo com os PCN, os conteúdos dos livros didáticos de Ciências da Natureza devem ser escolhidos para que possam fazer com que os estudantes construam uma visão de mundo de forma interdisciplinar, compreendendo o seu cotidiano e relacionando-o com a natureza e o mundo que o cerca, (BRASIL, 1998). Portanto, os conteúdos devem construir conceitos, procedimentos, atitudes e valores que possam edificar a aprendizagem do estudante. Os conteúdos devem ser relevantes ao ponto de vista social, cultural, tecnológico e científico (BRASIL, 1998). Ainda segundo os PCN seleção dos conteúdos é caracterizada por diferentes eixos temáticos, sendo esses eixos relacionados a temas transversais organizados a partir de problemas para investigação, elaborados pelos professores e de acordo com os ciclos de formação.

O tema alimentação está presente segundo os PCN no eixo temático trabalhado nas escolas “Ser Humano e Saúde”, por ser um tema bastante relevante diante da sociedade, a qual boa parte da população não possuem hábitos alimentares saudáveis, principalmente entre crianças e adolescentes, o estudo desse tema torna-se indispensável dentro do currículo escolar, porém é um tema pouco valorizado, sem muita ênfase ao assunto (BRASIL, 1998).

O estudo bromatológico segundo Vicenzi (2013) a palavra bromatologia deriva do grego: Bromo, Bromatos que significa “Alimento” e Logos que significa “Ciência”. Portanto, pode-se definir bromatologia como a ciência que estuda os alimentos.

O estudo bromatológico é bastante significativo na conduta da escolha alimentar dos alunos, porém o tema ainda é pouco trabalhado nas escolas, e muitas vezes quando é trabalhado é uma quantidade quase insignificante. Essa abordagem sobre educação

alimentar deve ser pensada para além do aspecto nutricional, considerando-se, no seu planeamento, os diferentes eixos que compõem o referido tema, visando desenvolver nos alunos o pensamento crítico e a conscientização sobre sua cultura e sobre o modo de fazer suas escolhas alimentares (PIPITONE et al., 2003).

Uma educação alimentar a partir de conceitos discutidos em sala de aula é essencial para que os alunos tenham capacidade de discutir sobre quais são os bons alimentos que lhes ajudaram a crescer saudáveis, refletindo sobre a interdisciplinaridade do assunto e compreender a alimentação humana, a obtenção e a conservação dos alimentos, a digestão no organismo e o papel dos nutrientes na sua constituição e saúde, (BRASIL, 1998). Assim, Lima (2008), defende que, para fazer sentido estudar o tema alimentação, este deve estar atrelado a uma perspectiva multidisciplinar, com ligações entre as diversas áreas do conhecimento.

## **2 O TEMA ALIMENTAÇÃO**

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998) o estudante necessita compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, assim como distinguir os diferentes tipos de nutrientes, seus papéis na constituição e saúde do organismo, conforme suas necessidades. Assim sendo, é definitivamente essencial que esse assunto seja abordado na escola, sob tudo em Ciências, pois trabalhar apenas com recomendações alimentares estereotipadas pode parecer ao estudante de ensino fundamental básico apenas um conjunto de regras, imposta pela escola e pelos pais, (LELLIS, 2011).

A discussão das implicações do repertório alimentar é um passo necessário para a compreensão dos aspectos relacionados a uma dieta saudável, pois as práticas cotidianas do ser humano em relação à alimentação passam por mudanças profundas. Assim, destaca-se o papel do educador como participante do processo de escolha alimentar, desenvolvendo atividades de promoção de modos e práticas alimentares na escola por meio de debate, conteúdos atualizados e conceitos técnicos e pedagógicos adequados (FERNANDES, 2008).

Segundo Loureiro (2004) os professores em conjunto com a escola podem encontrar diversas formas para desenvolver o interesse dos alunos na escolha de alimentos saudáveis, para ensiná-los fazendo, e permitindo- lhes ser criativos e testando

o seu conhecimento na preparação de refeições. Contudo, segundo o mesmo autor estimular a capacidade crítica requer o reconhecimento dos direitos da criança a expressar os seus pontos de vista. Loureiro (2004) ainda afirma que a capacidade crítica desenvolve-se através de uma reflexão sistemática sobre diferentes situações, consciencializando os seus próprios pensamentos e emoções e confrontando-os com o conhecimento adquirido sobre o assunto.

### **3 EXPERIMENTAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS**

Segundo Gallet et al. (2013) a experimentação é uma das práticas pedagógicas, dentro do ensino de Ciências Naturais, que muito pode contribuir com a aproximação da teoria estudada em sala de aula e a prática do dia-a-dia. Afirma ainda que por meio dela, busca-se maior assimilação dos conteúdos pelo aluno, posto que esse se vê na necessidade de usar tais conhecimentos como instrumentos que o auxiliam, juntamente com a prática, na resolução dos problemas vivenciados no cotidiano.

Para Guimarães (2009), a experimentação pode ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados, porém utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa. Para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais, motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que pareçam difíceis, permitir a colaboração e o trabalho em grupo, avaliando em uma perspectiva de ações que estimulem a aprendizagem. A experimentação possui caráter motivador, basicamente ligado aos sentidos, capaz de aumentar a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio que envolve o aluno no assunto discutido, como também auxilia e estimula na elaboração do pensamento científico. Por isso os materiais didáticos trazem alguns experimentos com o propósito de ajudar o professor a despertar no aluno o interesse na sua disciplina segundo (MARINHO et. al, 2012).

Segundo Galiazzi (2004) afirma que um professor, ao pretender desenvolver uma atividade experimental com êxito, precisa ter como objetivo a aprendizagem dos alunos mais do que a transmissão de algum conhecimento pela prática. Para isso precisa estar atento ao aluno, percebendo seu conhecimento e suas dificuldades, podendo ser identificados a partir da observação atenta do professor nas ações dos alunos em sala de aula.

#### **4 EXPERIMENTAÇÃO BROMATOLÓGICA**

Segundo Monteiro et al. (1995) a educação sobre alimentação necessita de um lugar de destaque, para que alcance de modo eficaz todas as classes sociais e econômicas da população. Para ser trabalhado este assunto a escola é a mais apropriada para isso, pois é na escola que todas as pessoas de diferentes classes sociais se encontram para estudar os mais diversos assuntos, sem distinção por pessoas, cultura, religião entre outros. Portanto, é na escola, desde a infância, que elas aprendem que a educação nutricional apresenta um papel importante em relação às discussões a hábitos alimentares saudáveis. Faz-se necessário, assim, pensar em ações voltadas para a educação alimentar, direcionadas especialmente para as crianças e jovens, fazendo com que eles se tornem cientes de que o modelo de alimentação adotado por eles tem um custo futuro para a sua própria saúde (MOTA e TEIXEIRA, 2012).

Em educação alimentar torna-se importante haver um lugar para a experimentação, fazendo com que o aluno possa manipular os próprios alimentos. Para manter o interesse em aprender sobre a alimentação, podendo constituir uma boa estratégia focalizando mais a dimensão social e a vida pessoal e quanto os nutrientes alimentares necessários para o ser humano. Para Loureiro (2004) estudar experimentos bromatológico permite abonar à criança a oportunidade de aprender, observar, julgar e escolher por si própria o que faz bem para a sua saúde alimentar. Essa intervenção orienta mais no sentido de estimular comportamentos positivos através da aquisição de conhecimentos e de atitude geral para se cuidar e da competência para fazer face às situações do dia a dia.

Trabalhar experimentações relacionadas à alimentos pode despertar um forte interesse entre os alunos em diversos assuntos alimentares, como análises de substâncias presentes nos alimentos que possam fazer com que o corpo tenha um melhor desenvolvimento, quais os alimentos e suas respectivas substâncias que o corpo esta necessitando experimentos que demonstrem que os alimentos passam por várias transformações antes de ser absorvidas pelo organismo, etc. (LOUREIRO, 2004)

#### **5 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ABORDAGEM EXPERIMENTAL**

Segundo Sousa (2013) é desejável que os livros didáticos de Ciências se concretize como um material capaz de gerar conhecimentos válidos e objetivos,

apresentando desafios que instiguem o desenvolvimento da capacidade de analisar e interpretar problemas por parte dos alunos, que a linguagem científica seja adequada à faixa etária do educando; que as atividades propiciem o desenvolvimento de habilidades desejáveis e que as questões-problema ou desafios permitam a aplicação de conhecimentos e a construção de novos conceitos, com a mediação do professor.

Segundo Zômpero et. al (2012), é necessário considerar a maneira como os docentes desenvolvem as atividades de experimentação para promover a reflexão no aluno, que possa aplicar seus conhecimentos científicos no convívio social. Portanto, é indispensável aprofundar os conhecimentos sobre o ensino de Ciências, quanto às atividades de experimentação, ou seja, como devem ser estruturadas e trabalhadas em aulas práticas, sendo elas realizadas em laboratório ou na própria sala de aula.

Para despertar a curiosidade e possa haver reflexão nos alunos é fundamental, realizar atividades que possibilitem ao aluno a resolução de problemas, são procedimentos que se espera do professor, como detentor do conhecimento e possuidor da postura investigativa, ou seja, aquele que tem vontade de pesquisar novas respostas para questões ainda não resolvidas, desafiando seu aluno para que ele produza e crie novos conceitos através da reflexão da experiência proposta pelo docente (ZOMPERO et. al, 2012).

Segundo Ayres e Arroio (2015) as sequências didáticas são capazes de oferecer oportunidades para a construção de relações entre os professores, os alunos e os conteúdos. De acordo com o papel atribuído a cada um dentro deste processo, teremos um efeito, uma consequência para as atividades experimentais planejadas. Portanto, a aplicação de uma sequência didática é indispensável em uma atividade experimental, pois permite ao professor verificar o que o aluno entende sobre o conteúdo, favorecendo que o professor possa adequar-se melhor no desenvolvimento das atividades.

A sequência didática deve ser elaborada de acordo com os objetivos que o docente deseja alcançar para um aprendizado significativo dos seus alunos, Zabala (1998) explica que a sequência didática é um conjunto de atividades estruturadas, organizadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores como pelos alunos.

Almeida et al. (2015) observando a contribuição da realização da sequência didática eletrônica no aprendizado dos alunos, evidenciaram que boa parte dos conceitos apreendidos nas atividades foram de fato significativo na aprendizagem dos alunos. Esses fatores indicam que ter a sequência didática eletrônica potencial facilita a



construção do conhecimento, podendo proporcionar o acontecimento da aprendizagem significativa, por despertar o interesse dos alunos aos conteúdos estudados.

## **6 OBJETIVO**

### **6.1 Geral**

Avaliar o processo de ensino-aprendizagem de alunos de escolas públicas do ensino fundamental do município de Codó, a cerca de tema alimentação a partir de aplicação de sequência didática baseadas em experimentação bromatológica.

### **6.2 Específicos**

- Analisar experimentos sobre alimentação propostos nos livros didáticos de ensino de ciências utilizados na rede publica municipal.
- Selecionar e adaptar experimentos na perspectiva contextual e interdisciplinar.
- Construir uma sequencia didática para aplicação em conjunto com o professor da disciplina de ciências.
- Aplicar a sequencia a partir da experimentação bromatológica.
- Utilizar a pesquisa qualitativa para obtenção e tratamento de dados.

## 7 METODOLOGIA

A referida pesquisa foi redigida a partir de uma abordagem qualitativa. Primeiramente foram analisadas as premissas relativas ao tema alimentação nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo foram quantificados os experimentos descritos nos livros didáticos da coleção telares aplicados no ensino fundamental da cidade de Codó-MA. Estes experimentos foram então classificados por eixos temáticos descritos nos PCN, sendo posteriormente analisados a partir dos seguintes critérios: presença de títulos, procedimentos descritivos, presença de questionamentos, tipos de materiais, duração do experimento, advertências e contextualização. E terceiro foram selecionados experimentos, por eixo, para etapa de teste e análise prática. Para abordagem do tema alimentação na escola, objetivando aplicação da sequência didática com base na experimentação bromatológica, efetuou-se primeiramente uma investigação de concepções prévias dos alunos (oitavo ano) a partir de questionários semiestruturados (validados), que objetivaram relacionar o entendimento conceitual e fenomenológico inicial do aluno (anexo 1). Os signos recorrentes foram levantados e os dados apresentados em uma rede sistêmica. A partir destes dados gerais foi montada uma sequência didática em conjunto com o professor da disciplina de ciências, que teve por base uma etapa inicial a partir de uma situação problema, seguida de uma abordagem do tema a partir de vídeo didático, sendo aplicada a proposta de experimentação, com produção final a partir de uma produção textual na forma de redação. Posteriormente foi aplicado um segundo questionário para obter o retorno da proposta de sequência didática (Anexo 2). Os dados foram então compilados e discutidos.

## **8 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **8.1 Os PCN e o tema alimentação nos livros didáticos de ensino de ciências**

De acordo com os PCN os conteúdos de ciências devem promover aos alunos assuntos contextualizados na qual possam suprir as necessidades de compreensão do homem, do mundo a sua volta e da sua realidade. Uma análise inicial do tema alimentação foi efetuada nos PCN objetivando definir quais abordagens estariam sugeridas nessas diretrizes quando o tema alimentação se relaciona com o ensino de ciências. Avaliando o tema alimentação nos livros didáticos de Ciências a partir de ciclos de escolaridades e eixos temáticos observou-se que os conteúdos são caracterizados por diferentes eixos temáticos, sendo esses eixos com temas transversais, conteúdos que devem ser organizados em temas e problemas para investigação, elaborados pelos professores de acordo com cada ciclo. Mas o tema alimentação pode está associado a todos os eixos temáticos descritos nos PCN para o fundamental: “Vida e ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Saúde e Pluralidade” e “Tecnologia e Sociedade” podendo ser movedores de atividades diferenciadas de ensino em espaços formais e não formais, dentro e fora da escola.

A Coleção Telares de Ciências tem sido bastante utilizada no ensino fundamental pelas escolas públicas de Codó-MA. A análise inicial dos livros didáticos da Coleção Telares evidenciam que o tema alimentação é pouco trabalhado pela coleção, com poucas práticas experimentais, sendo que a maioria não proporciona aos alunos assuntos contextualizados e problematizadores, apenas expõem o tema sem trabalhar o contexto social dos alunos ou relações similares. Enfatiza-se, portanto, a necessidade de um ensino de Ciências que relacione o contexto social do estudante o conteúdo específico de forma problematizada, que possibilite contribuir para a preparação de um cidadão mais ativo perante a sociedade, que seja capaz de criticar, opinar, julgar diversas situações não só em sala de aula, mas ao longo de toda a sua vida (BRASIL, 2002).

Assim, o tema alimentação sendo pouco trabalhado nos livros didáticos, pode existir um reflexo direto entre o tema e suas relações com os eixos temáticos preconizados nos PCN, de forma que não se possibilite, a partir do livro como material didático, atividades e metodologias variadas como forma de ensino aprendizagem direcionadas para alimentação. Fiore et al (2012), estudando a abordagem dos temas

alimentação e nutrição em materiais didáticos do ensino fundamental pela ótica dos PCN observou que os temas são mais discutidos nos livros de sexto a oitavo ano, basicamente nas disciplinas Ciências, História, Geografia e Língua Portuguesa e que não apresentam muita discussão sobre a finalidade da alimentação e carências nutricionais, indicando que o docente ainda é o mediador principal dos conteúdos relacionados a alimentação.

Mota e Teixeira (2012) estudando educação alimentar na escola avaliaram práticas educativas relacionadas ao tema e observaram que a alimentação é abordada como individual e nutricional e o livro didático aparece como referência para preparo de aulas pelos professores. Os autores indicam uma abordagem integradora para a alimentação, sendo o livro didático um guia, um instrumento dessa abordagem.

## **8.2 Análise dos experimentos nos livros didáticos de ensino de ciências**

A coleção “Telares” foi selecionada para análise de experimentos propostos em livros didáticos, por ser a mais utilizada no ensino fundamental público da cidade de Codó-MA. Efetuou-se um levantamento numérico a cerca dos experimentos relacionados ao tema alimentação, classificando posteriormente os mesmos dentro dos eixos temáticos sugeridos nos PCN. Foram denotados dez experimentos relativos ao tema alimentação, sendo quatro associados ao eixo *Vida e Ambiente*, um ao eixo *Tecnologia e Sociedade*, quatro experimentos dentro do eixo *Ser Humano e Saúde* e apenas um experimento inserido no eixo *Saúde e Pluralidade*.

Como mencionado, o tema alimentação é pouco trabalhado pelos livros de ciências analisados, no que se refere a práticas experimentais. De forma descritiva geral, são citados 10 experimentos sobre alimentação em toda a coleção, sendo que o número maior de experimentos foi observado no LDC do 8º ano, com quatro experimentos relacionados à bromatologia, sendo que alguns são repetidos para distintos anos, tais como: fungos nos alimentos, que podem ser vistos nos livros didáticos do 6º e 7º ano e que são repetidos também em capítulos diferentes. No LDC do 6º ano são abordados experimentos em dois capítulos, somente esses capítulos trabalham sobre alimentação. O quadro 1 apresenta os títulos dos experimentos e seus respectivos eixos.

**Quadro 1.** Apresenta os dados dos livros didáticos da coleção telares do ensino fundamental de 6º ao 9º ano de ciências relacionados a alimentos.

VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO	EXPERIMENTOS
6º ano	U1. Os seres vivos e o ambiente.	Cap. 2 Teia alimentar	Decompositores: Fungos e bactérias nos alimentos. *
	U2. As rochas e o solo	Cap.5 Rochas e minerais	Do que é composta a casca do ovo? *
7º ano	U1. O que é a vida, afinal?	Cap.1 A organização dos seres vivos	Observando o tecido da cebola ao microscópico.**
		Cap.4 A origem da vida	Observação de bactérias e fungos nos alimentos. *
	U2. Os seres mais simples	Cap. 9 Fungos nos alimentos	Fungos nos alimentos. *
8º ano	U2. As funções de nutrição	Cap. 3 Os alimentos	Presença de amido nos alimentos. ***
		Cap. 4 O sistema digestório	Digestão de alimentos no organismo. ***
			Identificar a desidratação no organismo. ***
Cap. 11 O esqueleto.	Função dos minerais para os ossos. ***		
9º ano	U2. O que a física e a química estudam	Cap. 8 Funções químicas: ácidos e bases	Análise do pH em frutas cítricas com repolho roxo. ****

Autor: Ximendes, 2016

\*Eixo Vida e ambiente; \*\*Eixo Tecnologia e Sociedade; \*\*\*Eixo Ser Humano e Saúde; \*\*\*\* Eixo Saúde e pluralidade.

O livro didático de ciências do 7º ano apresentam seis capítulos que tratam sobre o tema, mas em apenas dois desses capítulos existem experimentos para serem trabalhados com os alunos. O LDC do 8º ano possui cinco capítulos que se refere ao tema alimentação, porém três capítulos apenas trazem experimentos referidos ao tema, já o LDC do 9º ano apresentou cinco capítulos que tratam do assunto, contudo, somente no capítulo 8 existe um experimento sobre a medida de pH (potencial de hidrogênio) em alimentos.

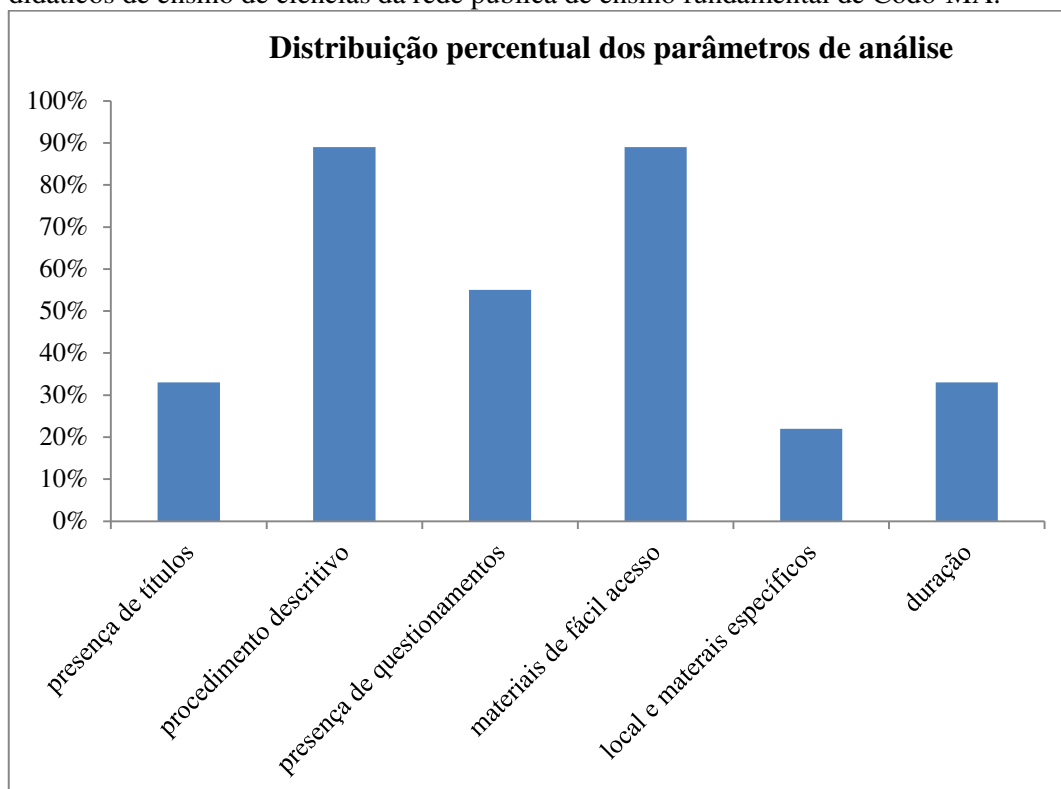
Como avaliação geral, os experimentos são considerados de fácil execução, no qual o professor pode realizá-los dentro da própria sala de aula sem dificuldade para o seu entendimento, com exceção a dois experimentos que precisam de um local

apropriado e com aparelhos específicos que são: observação da célula da cebola e observação de fungos nos alimentos, que precisam de um laboratório equipado com microscópio para serem realizados. Enfatiza-se que o ambiente escolar deve suprir também a necessidade de laboratórios e de instrumentos básicos para experimentação científica, pois os alunos são capazes e devem manipular instrumentos necessários para o entendimento de fenômenos e da linguagem própria da ciência.

Como análise de parâmetros específicos, somente em 33% dos experimentos foi constatada a presença de títulos. Com relação ao parâmetro “procedimento descritivo”, que diz respeito a um possível roteiro de prática a ser seguido, foi constatado que 89% dos experimentos apresentavam roteiros de direcionamento ao experimento, sendo que alguns não indicam a quantidade exata de medidas a ser trabalhada. Para “presença de questionamentos”, 55% dos experimentos foram observados contendo questionamentos a respeito da prática, o que pode associar possibilidades de argumentação e experimentação problematizadora, mesmo que pouco significativo numericamente. Com relação a “materiais de fácil acesso” 89% dos experimentos foram classificados dentro deste parâmetro, visto que 22% dos experimentos devem ser realizados em laboratório e com equipamentos específicos.

Para o item “duração”, 33% dos experimentos indicam o tempo previsto para execução dos mesmos, sendo que alguns indicam mais de um dia para fechar a atividade. Presume-se que, para um melhor planejamento por parte do professor de uma atividade experimental, a informação antecipada do tempo de experimentação possa ser de grande auxílio. No requisito “advertências”, foram notados 6 experimentos contendo advertências com relação a materiais tóxico, periculosidade, materiais corrosivo, manipulação de materiais químicos e consulta médica. O gráfico apresentado na Figura 1 demonstra a distribuição destes parâmetros analisados.

**Fig. 1.** Gráfico de distribuição percentual dos parâmetros de análise avaliados nos livros didáticos de ensino de ciências da rede pública de ensino fundamental de Codó-MA.



Fonte: Próprio autor.

Para finalizar a análise, o parâmetro “contextualização” indicou que os experimentos não proporcionam aos alunos assuntos contextualizados e problematizadores, apenas expõem o tema sem trabalhar o contexto. Queiroz (2015), estudando a experimentação nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental público da cidade de Codó-MA, percebeu que as propostas experimentais não apresentaram uma estrutura didática direcionada a desenvolvimento de argumentação, uma vez que poucos trabalhavam com questionamentos dirigidos ou levantamento de hipóteses.

Seguidamente à análise inicial, passou-se para a avaliação da experimentação de forma prática. Objetivou-se verificar e validar de que forma a montagem e a produção dos experimentos propostos nos livros poderiam ser efetivadas e quais possíveis adaptações seriam necessárias para a contextualização dos mesmos. Foram selecionados quatro experimentos descritos nos livros, sendo um de cada ano escolar, que foram os experimentos: observação de bactérias e fungos nos alimentos, digestão de alimentos no organismo, função dos minerais para os ossos e análise do pH em frutas cítricas com repolho roxo, descritos no Quadro 1, que foram denominados então de experimentos A (6º ano), experimento B (8º ano), experimento C (8º ano) e experimento D (9º ano). Os



experimentos foram testados seguindo diretamente o roteiro do livro didático. Primeiramente foram obtidos os materiais necessários para os procedimentos, posteriormente estes foram montados em laboratório (UFMA-Codó) e testados.

O experimento A (observação de bactérias e fungos nos alimentos), que não apresentou título, deixou a desejar também nas quantidades e funcionalidades das substâncias utilizadas, pressupondo uma experimentação demonstrativa. Os materiais foram de fácil acesso, com procedimentos simples e apesar de se esperar sete dias para observar o resultado, este se apresenta de forma atrativa, sendo instigante. O experimento B (digestão de alimentos no organismo) também se apresentou com materiais de fácil acesso, com roteiro bem explicado, com possibilidade de contextualização e interdisciplinaridade, apesar de tempo de dois dias para ser finalizado. O experimento C (função dos minerais para os ossos), apesar de necessitar de equipamento mais especializado, que no caso foi um microscópio, se apresentou de fácil preparo e observação, sendo de fácil contextualização por apresentar materiais do dia a dia, como pão, por exemplo. O experimento D (análise do pH em frutas cítricas com repolho roxo) apresentou uma proposta visual lúdica, a partir de mudança de coloração, sendo que também utiliza materiais do dia a dia, podendo ser concretizado em um horário apenas de aula.

Pela avaliação de Queiroz (2015) sobre a experimentação presente nas coleções de ciências da rede pública de ensino de Codó-MA, pode-se dizer que as propostas experimentais apresentam clareza, materiais de fácil acesso e de baixo custo, com possibilidades reais de contextualização, porém, não apresentam títulos, tempo de duração, nem advertências relativas à prevenção de acidentes ou descarte dos materiais.

A partir dessa análise pode-se observar que o professor pode executar esses experimentos em laboratório ou mesmo dentro da sala de aula, pois, apresentam materiais cotidianos de baixo custo que podem ser contextualizados com materiais regionais. Mori e Curvelo (2012) enfatizam que a experimentação nos livros didáticos ainda estabelecem ensaios como “passos de receitas” o que, segundo os autores, pode levar a visões distorcidas de fenômenos da ciência.

Em sua maioria, os experimentos apresentam um tempo longo de execução, geralmente mais de um dia, o que remete a um bom planejamento do professor com relação a atividade de experimentação, bem como um bom controle e coordenação das etapas do experimento. Sugere-se ainda que os experimentos devam precisar de local específico na escola, visto que deveriam ser observado por mais de um dia escolar. No

geral, apresentam propostas visuais que podem incentivar o aluno a curiosidade natural da ciência (fotos em Anexo 3).

### **8.3 Construção da Sequência Didática**

Após a análise da experimentação proposta nos livros didático de Ciências foi selecionado o Colégio Ananias Murad, da rede de ensino fundamental II da cidade de Codó-MA para construção e aplicação da sequência didática baseada em experimentação bromatológica. A proposta de pesquisa foi apresentada a direção da escola, que selecionou um professor da área de ciências para acompanhar as atividades. A escola apresentou suas atividades nos turnos manhã e tarde, tendo quatro professores de ciências nestes turnos, sendo dois para cada turno. Apresentou-se sete turmas, sendo duas para o sexto ano, duas para o sétimo ano, duas para o oitavo e apenas uma turma para o nono ano, com média de 40 alunos por turma.

Como etapa inicial de construção da sequência didática, uma avaliação diagnóstica foi efetuada para entendimento das concepções prévias dos alunos sobre alimentação, a partir do entendimento a cerca dos conceitos e dos fenômenos sobre o tema. O questionário foi inicialmente validado, sendo posteriormente aplicado em sala de aula, a 62 alunos do oitavo ano.

Para a análise dos dados obtidos a partir da aplicação dos questionários foi utilizada a metodologia de análise do conteúdo, na qual são extraídas as unidades de significados (signos) mais recorrentes, e estas, são palavras ou expressões pertinentes para respostas à questão investigada (MARQUES, 2010). Os dados relativos aos signos e subsignos mais recorrentes, bem como citações retiradas dos questionários, são apresentados na Tabela 2.

A partir destes dados observou-se que a maioria dos alunos, quando questionados conceitos de alimentos, relacionou signos relativos à energia necessária para a sobrevivência do ser humano, no entanto alguns alunos não tiveram esse conceito formulado, respondendo algo evasivo ou até mesmo sem nenhuma resposta. Os signos mais recorrentes para diversas arguições foram relativos à energia e também alimentação, o que parece um signo redundante, em que o conceito não se apresenta de forma contextualizada e estruturada pelo aluno, pois o mesmo foi associado a várias respostas. Para conceitos de “alimentação saudável”, os alunos já relacionaram suas

respostas a alimentos específicos de seu dia a dia, tais como: frutas e verduras, mas também associaram a seus hábitos alimentares. Estes foram capazes de pressupor substâncias presentes em sua alimentação, bem como males correlacionados a má alimentação ou falta dela. O quadro 2 representa a análise feita a partir de um questionário referente aos conhecimentos já formados pelos alunos a cerca do tema alimentos.

**Quadro 2.** Análise dos signos mais recorrentes no questionário diagnóstico das concepções prévias dos alunos acerca do tema alimentação.

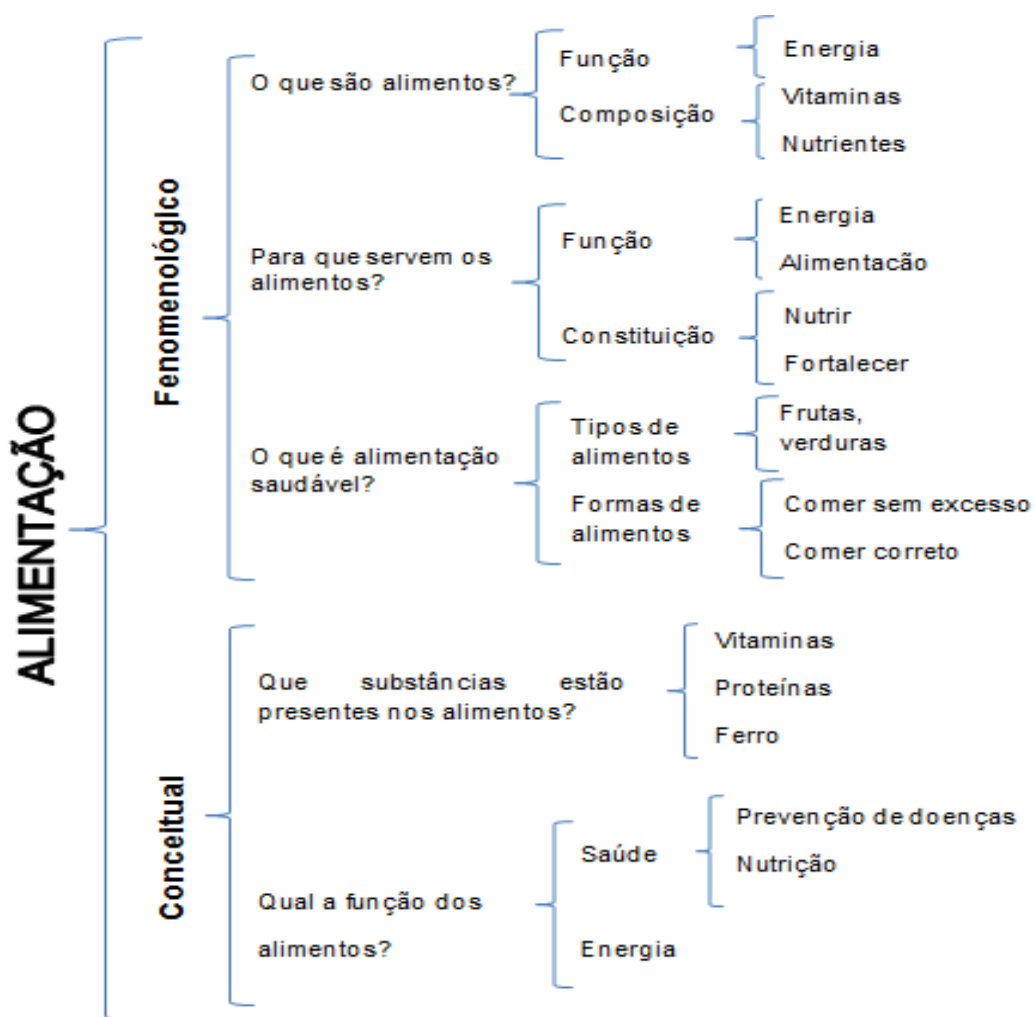
SIGNOS	SUBSIGNOS	CITAÇÃO
<b>No seu entendimento, diga o que é um alimento?</b>		
Função Energia Comida	Vitamina Nutrientes	“é uma comida, fruta, legumes, cereais, massas”. “a matéria prima construtora das células”.
<b>Para que servem os alimentos?</b>		
Energia Alimentação	Proteínas Vitaminas	“pra nosso corpo ficar rico em proteínas para ter mais disposição para tudo”. “ele serve de matéria prima para a construção do nosso organismo”.
<b>Porque temos que comer os alimentos?</b>		
Saúde Energia	Nutrientes vitaminas	“porque nos alimentos encontramos vários nutrientes que fazem bem a saúde”. “para nos alimentar e o nosso corpo ficar imunizado”.
<b>Qual a função do alimento no nosso organismo?</b>		
Energia Saúde	Nutrientes Proteínas Desenvolvimento do organismo Digestão vitaminas	“digerir o alimento da boca para o estomago”. “os alimentos tem a função plástica ou construtora”.
<b>Você sabe o que é uma alimentação saudável?</b>		
Frutas Verduras Vitaminas Proteínas	Comer bem	“sim, comer bem mais sem excesso e beber bem”. “é uma alimentação rica em alimentos de cor verde”. “é comer com consciência e não comer demais”.
<b>Que substancias estão presentes nos alimentos que podem fazer bem para a saúde?</b>		
Vitaminas Proteínas		“o ferro que se encontra no feijão”.
<b>Você conhece algum tipo de doença causada por falta ou por excesso de alimentos?</b>		
Anemia Obesidade		“por falta de alimentos tem a anemia”.

Este diagnóstico evidenciou que os alunos apresentam uma visão dicotômica do tema alimentação, tendo conceitos básicos relativos a substâncias específicas, mas

confundem as relações dessas substâncias com o conhecimento comum social deles. Oliveira, Cavalcanti e Assis (2012) em uma pesquisa sobre a influência do ensino de ciências nos hábitos alimentares de alunos de escola pública evidenciaram que os alunos entrevistados apresentam conhecimentos sobre alimentação saudável, mas esse conhecimento ainda não foi suficiente para levá-los a uma mudança de hábito em seu cotidiano alimentar.

Com posse dos dados analisados montou-se a rede sistêmica relativa ao tema, como apresentada na Figura 2. A rede sistêmica serviu como base para seleção da experimentação a ser aplicada durante a sequência didática. A rede mostra que no campo conceitual, os alunos apresentaram signos relativos a substâncias e associaram estas a saúde e constituição corporal. Já no campo fenomenológico emergiram signos relativos à funcionalidade dos alimentos no corpo. O que se observa é que os alunos não apresentaram respostas diferenciadas para os dois campos, ou seja, eles confundem conceitos de alimentos com suas funcionalidades.

**Fig. 2.** Rede sistêmica relativa às percepções dos alunos de oitavo ano do ensino fundamental sobre o tema alimentação.



Fonte: Próprio autor.

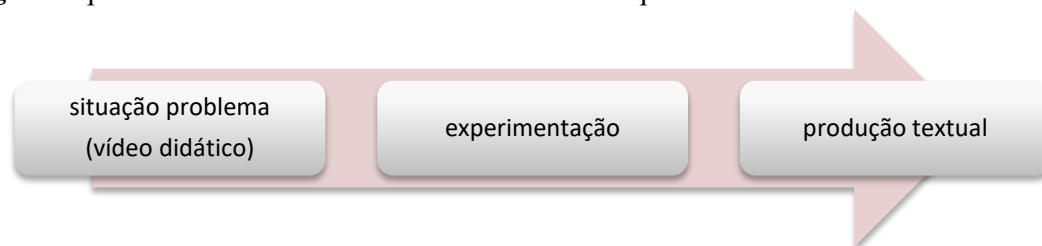
A partir de então a proposta de sequência didática foi montada na perspectiva do processo de digestão no corpo humano. Assim, foram selecionados três experimentos específicos para análise e validação. Os experimentos foram validados no laboratório de química Universidade Federal Maranhão. Após validação, dois experimentos foram selecionados para a sequência didática.

Como foi muito suscitado no diagnóstico dos alunos o signo “vitamina” e no livro de ciências da coleção analisada não continha nenhum experimento que abordasse este signo, buscou-se na internet um experimento relativo ao signo. O experimento foi então validado. A experimentação selecionada para a sequência didática se constituiu de três experimentos, que foram: como acontece a digestão, a transformação dos alimentos e, a procura de vitamina C.

Estes experimentos foram escolhidos na perspectiva dos processos sequencias de digestão, sendo: a) relativo à digestão em sua primeira etapa, ou seja, na boca; b) relativo à digestão estomacal e c) relativo à absorção do alimento na forma de seus constituintes.

Escolhida a proposta de experimentação, montou-se a sequência didática, sendo preparada para aplicação em três etapas, a saber: i) apresentação inicial da situação problema e abordagem do tema, ii) aplicação da experimentação e iii) produção textual, como apresentado no esquema da Figura 3. Muline et al (2013) estudaram a aplicação de sequência didática para debater o tema alimentação no ensino fundamental defendem a aplicação desta metodologia como proposta educacional que colabora com a alfabetização científica.

**Fig. 3.** Esquema relativo aos momentos descritivos da sequência didática.



Fonte: Próprio autor.

A abordagem inicial se deu na forma de roda de conversa, seguida da apresentação de um vídeo didático sobre digestão humana relativo ao tema alimentação. Este vídeo foi selecionado em comum acordo com o professor de ciências da turma e teve por foco os processos de digestão pelo organismo humano. Após a apresentação observou-se interesse dos alunos no processo, a partir de questionamento dos mesmos. Vicentini e Domingos (2008) estudando o uso de vídeos didáticos como instrumentos educativos em sala de aula enfatizaram que os professores tem bastante interesse por esse material didático, fazendo uso do mesmo com material de apoio e de motivação, para despertar interesse do aluno sobre determinado tema.

Seguidamente foi efetuada a etapa de experimentação em sala de aula. Os alunos foram instruídos a trazerem parte dos materiais da prática experimental de casa, como forma de inseri-los no processo de montagem do experimento. A atividade foi estruturada na perspectiva de grupos, que receberam roteiros, sendo que estes foram

lidos antes da prática (Anexo 4). Estes roteiros foram montados associando-se as etapas práticas com questionamentos, visando possibilidades de argumentação.

Na aplicação da experimentação, observou-se que os alunos participaram ativamente do processo de construção e aplicação do experimento, efetuando questionamentos a cerca das etapas desenvolvidas no roteiro, bem como associando estas etapas à digestão no corpo humano (Figura 4).

**Fig. 4.** Experimentação aplicada na escola como parte da sequência didática.



Souto et al (2015) descrevem que as aulas experimentais podem ser excelentes estratégias de diversificação de práticas docentes, além de promover no aluno a autonomia e tomada de decisões em relação a situações problemas, podendo relacionar conceitos e teorias com situações do cotidiano.

Como terceira parte da sequência didática, foi efetuada a produção textual que seguiu na forma de uma redação. Foi solicitado aos alunos um texto sobre a digestão. A análise qualitativa da produção textual evidenciou que foram citados como signos recorrentes os processos corporais relativos a “transformação”, “composição”, “processos digestivos específicos” e “decomposição do alimento”. A Tabela 3 apresenta os dados da análise textual, o que evidencia que os alunos melhoraram seus conhecimentos relativos à digestão, dentro dos conteúdos relativos ao tema alimentos.

**Quadro 3.** Signos mais recorrentes das ideias prévias e citações presentes na produção textual dos alunos de oitavo ano do ensino fundamental.

SIGNOS	CITAÇÕES
<b>Transformações</b>	“...A maioria dos alimentos precisam ser transformados para entrar para as células, realmente nutrir as células...”
<b>Composição</b>	... “eu aprendi que tudo que comemos passa pelo intestino que me ajuda a ter proteínas que são retirados dos alimentos que eu consumo, ajudando a me manter com boa saúde” ... “o processo digestivo é muito importante para o funcionamento do corpo”.
<b>Processos digestivos específicos</b>	... “o sistema digestório começa pela boca, porque a saliva quebra os alimentos e passa pelo estômago”...
<b>Decomposição</b>	“eu aprendi que o estômago tem um processo grande e os alimentos são digeridos em pequenas partes”.

Costa (2014) estudando a aplicação de intervenções didáticas com base nos temas nutrição e digestão, com alunos do oitavo ano de escolas públicas, aplicou estratégias diferenciadas para o ensino dos temas, objetivando a mudança de atitude do aluno em relação aos conteúdos estudados. O autor evidenciou que alguns alunos apresentaram uma ótima postura de aproveitamento das atividades propostas, porém vários alunos simplesmente se demonstraram alheias as intervenções aplicadas, mantendo suas concepções sobre alimentação com base no senso comum.

Como retorno de concepções a partir da aplicação da sequência didática, foi efetuado posteriormente um questionário investigativo aos alunos, com base em questionamentos a respeito dos conteúdos e processos digestivos. Este evidenciou que muitos dos alunos citaram os processos gerais digestivos, bem como os locais onde esses processos ocorrem no organismo. A funcionalidade dos alimentos também foi descrita como signos e também as substâncias importantes para o organismo, que estão presentes nos alimentos. O processo de transformação a partir da digestão do alimento foi verificado, sendo que os conceitos relativos a substâncias específicas e classes de substâncias (vitaminas, por exemplo) ainda figuram de forma equivocada, ora no plano conceitual, ora no plano fenomenológico. A Tabela 4 apresenta os dados obtidos a partir deste questionário.



**Quadro 4.** Signos mais recorrentes e citações presentes no questionário investigativo relacionado à digestão dos alunos de oitavo ano do ensino fundamental.

<b>SIGNOS</b>	<b>SUB SIGNOS</b>	<b>CITAÇÕES</b>
<b>1ª O que é digestão?</b>		
<b>Processo, transformação dos alimentos.</b>	<b>Vitamina Nutrientes</b>	<p>“a partir do momento que a gente coloca na boca ela começa a se transformar”.</p> <p>“É um processo que começa na boca e vai para o estômago”.</p> <p>“A digestão é transformar os alimentos em pequenas partes e desce ao estômago”.</p>
<b>2ª Onde ocorre a digestão no nosso organismo?</b>		
<b>Estômago</b>		“no estômago quando comemos ela passa por vários lugares”.
<b>3ª Qual a função da digestão?</b>		
<b>Quebrar os alimentos</b>	<b>Absorção Nutrição</b>	<p>“quebrar os alimentos em partículas menores”.</p> <p>“a função da digestão é para o nosso corpo absorver todos os nutrientes e vitaminas”.</p>
<b>4ª Como os alimentos são transformados no nosso organismo?</b>		
<b>Em partículas menores</b>	<b>Ajuda das enzimas</b>	<p>“são transformados em partículas menores e passa pelo processo digestório”.</p> <p>“em pequenas partículas ajudando na absorção dos alimentos”.</p>
<b>5ª Que substâncias contidas no nosso organismo ajudam na transformação dos alimentos?</b>		
<b>Enzimas Aminoácidos Substâncias ácidas</b>		“as enzimas ajudam nas substancias”.
<b>6ª Que substâncias podem ser absorvidas pelo organismo através da digestão?</b>		
<b>Nutrientes</b>	<b>Proteínas Vitaminas Cálcio</b>	<p>“nutrientes proteínas e vitaminas”.</p> <p>“proteína o ovo tem”.</p>
<b>7ª Para que servem as substâncias absorvidas pelo nosso organismo?</b>		
<b>Desenvolvimento do corpo</b>	<b>Energia Saúde</b>	<p>“para ajudar que o nosso organismo fique forte, ajudar no desenvolvimento”.</p> <p>“para fortalecer o corpo e nos dar energia”.</p>

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível verificar que as propostas de experimentação bromatológica contidas nos livros didáticos de Ciências da Coleção Telares, usados no Ensino Fundamental da cidade de Codó não estão bem distribuídas por todos os anos do ensino fundamental II, sendo que o volume do oitavo ano ofereceu um maior número de propostas experimentais.

A etapa de validação das propostas de experimentação do livro do oitavo ano evidenciou que estes podem ser realizados na própria sala de aula, apresentaram de fácil execução e compreensão, com linguagem acessível. Diante disto, os experimentos propostos podem colaborar de forma significativa com a assimilação do conteúdo de ciências abordando o conteúdo alimentação, sendo reproduzíveis e possíveis de contextualização local.

Pela caracterização qualitativa/quantitativa, percebeu-se que as propostas experimentais, em sua maioria, apresentam clareza nos procedimentos, materiais de fácil acesso e de baixo custo, com possibilidades de contextualização, porém, não apresentam títulos, tempo de duração, sendo que poucos apresentam advertências relativas à cuidados com substâncias corrosivas, toxicidade. Esses experimentos não apresentaram uma estrutura didática direcionada a desenvolvimento de argumentação, uma vez que poucos trabalhavam com questionamentos dirigidos ou levantamento de hipóteses.

A rede sistêmica montada apresentou dados que evidenciam que o conhecimento do aluno com relação ao tema alimentação ainda tem base no cotidiano, no senso comum, pois apesar de relatar de forma conceitual, alimentos, funções e substâncias este aluno ainda não sabe correlacionar o conceito e o fenômeno de forma satisfatória.

A aplicação da sequência didática direcionou o aluno para o tema digestão e os processos de absorção de alimentos, degradação a absorção de substâncias específicas, como no caso das vitaminas, colaborando com a proposta de aplicação da experimentação como abordagem do tema. Mas a experimentação por si só não deve ser a única ferramenta para produção de aprendizagem e sim uma abordagem colaborativa, somadora.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Prática educativa e aprendizagem significativa: utilizando uma sequência didática eletrônica na plataforma SIENA. **Experiências em Ensino de Ciências** V.10, Nº 3, 2015.

AYRES, C.; ARROIO, A. Aplicação de uma sequência didática para o estudo de forças intermoleculares com uso de simulação computacional. **Experiências em Ensino de Ciências**. vol.10, Nº. 2, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretária de Ensino Básico. **Orientações para o ensino Médio, ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. vol. 2. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação e Desportos. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Ensino Médio**. Brasília: Distrito Federal, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

COSTA, R. R. O Ensino de Ciências na perspectiva histórico- crítica: O Ensino de Nutrição no 8º ano do Ensino Fundamental. **Revista da SBenBio**, Nº7, V Enebio, II Erebio Regional 1, 2014.

FERNANDEZ, P.M.; SILVA, D. O. Descrição das noções conceituais sobre os grupos alimentares por professores de 1ª. a 4ª. Série: a necessidade de atualização dos conceitos. **Ciência & Educação**, vol. 14, Nº.3, p.451-466, 2008.

FIORE, E. G. **Abordagem dos Temas Alimentação e Nutrição no Material Didático do Ensino Fundamental: interface com segurança alimentar e nutricional e parâmetros curriculares nacionais**. Saúde Soc. São Paulo, vol.21, Nº.4, p.1063-1074, 2012.

GALIAZZI, M. C.; GONSALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, vol.27, Nº2,326-331, 2004

GALLET, D. S.; MEGID, M. A. B. A.; CAMARGO, F. F. Experimentação em ciências naturais: uma abordagem histórico-crítica. **Experiências em Ensino de Ciências**. vol.11, Nº. 1 2016.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova Na Escola**. Nº 10, **Pesquisa no Ensino de Química**. Novembro 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova Na Escola**. vol. 31, Nº 3, Agosto 2009.

LELLIS, L. O.; PRADO, S. M.; CANO, M. R. O. **A reflexão e a prática no ensino: Ciências**, vol. 5. – São Paulo: Blucher, 2011.

LIMA, A. R. F. de. **Atividade interdisciplinar no ensino de ciências: entre o ideal e a realidade**. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

LOUREIRO, I. A Importância da Educação Alimentar: o papel das escolas promotoras de saúde. **Educação Alimentar**. vol. 22, Nº 2 — Setembro de 2004.

MARINHO, A. B; OLIVEIRA, M. C; FONSECA, F. S. R. **Análise dos experimentos no livro didático de ciências: Possibilidades e limites**. IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4 Goiânia, 18 a 21 de setembro de 2012.

MARQUES, C. V. V. C. O. **Perfil dos cursos de formação de professores dos programas de licenciatura em química das instituições públicas de ensino superior da região nordeste do país**. 2010. 291 f. Tese (Doutorado em Ciências: Química) – Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, São Carlos, 2010.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; SOUZA, A. L. M. & POPKIN, B. M. **Da desnutrição para a obesidade: A transição nutricional no Brasil**. In: **Velhos e novos males da saúde no Brasil: A evolução do país e de suas doenças** (C. A. Monteiro, org.), pp. 247-255, São Paulo: Editora Hucitec, 1995.

MOTTA, M. B.; TEIXEIRA, F. M. **Educação alimentar na escola por uma abordagem integradora nas aulas de ciências**. Da Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

MORTIMER, E F. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** – vol.7, pp. 283-306, 2002.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. O grau de participação requerido dos estudantes em atividades experimentais de Química: Uma análise dos livros de Ciências aprovados no PNL/D/2007. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. vol. 12, Nº 3, 2012.

MULINE, L. S.; LEITE, S. Q. M.; CAMPOS, C. R. P. Sequência didática de ciências para debater o tema alimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**. ISSN: 2236-2150 - vol. 03, Nº. 01, Junho, 2013.

OLIVEIRA, j. F.; CALVALCANTI, G. M. D.; ASSIS, A. S. A influência do ensino das ciências nos hábitos alimentares saudáveis das crianças das séries iniciais. **V Colóquio Internacional, Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão – SE. Brasil, Setembro 2012.

PIPITONE, M. A. P. et al. A educação nutricional no programa de ciências para o ensino fundamental. **Saúde em Revista**. Piracicaba, vol. 5, Nº 9, 2003.

QUEIROZ, T. L.S. **Avaliação de propostas de experimentação em livros didáticos de ciências de escolas públicas do ensino fundamental da cidade de Codó-MA**, 2015.

SANTIAGO, J. C. R.; GUIMARÃES. E. M.; COSTA. I. F. **A experimentação nos livros didáticos de física do ensino médio e os objetivos educacionais**.

SOUSA, M. C. M. O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de um ensino de Ciências por investigação. Atas do IX **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – Novembro de 2013.

SOUTO, E. K. S. C.; SILVA, L. S.; NETO, L. S. A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia. **Experiências em Ensino de Ciências**. vol.10, N° 2. 2015.

VICENZI, R. Apostila de bromatologia, Apostilas de Nutrição sobre o estudo da Bromatologia, Definição, Tipos de aplicações em análise de alimentos, Método de Análise, 2013. <https://www.passeidireto.com/arquivo/2044680/apostila-de-bromatologia-pdf/2>, acessado em: 21/01/2017.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M.J.C.S. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula**. XIX ENANGRAD. Curitiba, PR, 2008.

ZABALA, A. (1998). **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed.

ZOMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A Docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiência no Ensino de Ciências**. vol.7, N°1, 2012.

**ANEXOS**

**Anexo 1.** Questionário diagnóstico.

1) No seu entendimento, diga o que é um alimento?

---

2) Para que servem os alimentos?

---

3) Porque temos que comer os alimentos?

---

4) Qual a função do alimento no nosso organismo?

---

5) Quais alimentos você costuma ingerir no seu dia a dia?

---

6) Você sabe o que é uma alimentação saudável?

---

7) Que substancias estão presentes nos alimentos que podem fazer bem para a saúde?

---

8) Você conhece algum tipo de doença causada por falta ou por excesso de alimentos?

---

**Anexo 2.** Questionário investigativo

1) O que é digestão?

---

2) Onde ocorre a digestão no nosso organismo?

---

3) Qual a função da digestão?

---

4) Como os alimentos são transformados no nosso organismo?

---

5) Que substâncias contidas no nosso organismo ajudam na transformação dos alimentos?

---

6) Que substâncias podem ser absorvidas pelo organismo através da digestão?

---

7) Para que servem as substâncias absorvidas pelo nosso organismo?

---



**Anexo 3.** Fotos da avaliação laboratorial de experimentos propostos nos livros didáticos relativos ao tema alimentação



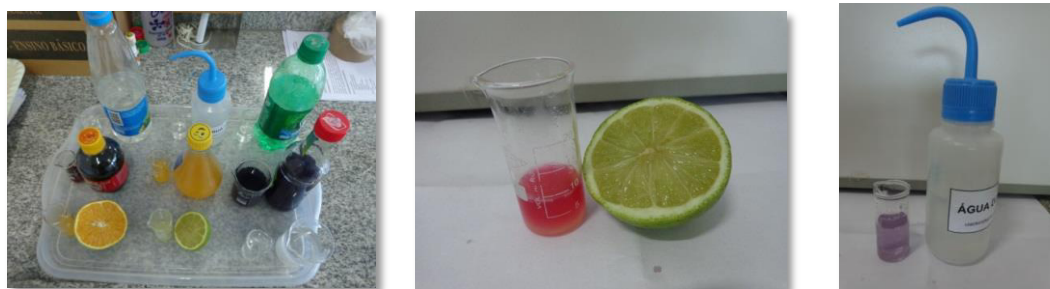
Experimento “Função dos minerais para os ossos”.



Experimento “Do que é feito a casca do ovo?”.



Experimento “fungos em alimentos”.



Experimento “pH de frutas”.

## **Anexo 4.** Roteiros das práticas do sistema digestório

### **EXPERIMENTO 1**

Descrição da atividade 1: COMO ACONTECE A DIGESTÃO

#### **Objetivo:**

- Observar como acontece a digestão no nosso organismo, verificando o processo da digestão.

#### **Materiais:**

- 6 Pães (um pedaço pequeno para cada aluno).
- 4 Ovos cozidos (um pedaço de clara para cada aluno).

#### **Procedimentos:**

1. Cada aluno deve colocar um pedaço de pão na boca e deixar passar 1 minuto.
2. Cada aluno deve colocar um pedaço da clara de um ovo cozido na boca e deixar passar dois minutos.
3. Solicitar que os alunos expliquem oralmente o que ocorreu no caso do pão e no caso da clara de ovo. Através de questionamentos.

Questões:

O pão dissolveu na sua boca? Porque o pão dissolveu na sua boca? Quais os componentes do pão?

E a clara dissolveu na sua boca? Porque clara do ovo cozido não dissolveu na sua boca? Quais componentes da clara do ovo?

---

### **EXPERIMENTO 2**

Descrição da atividade 2: A TRANSFORMAÇÃO DOS ALIMENTOS

#### **Objetivo:**

- Observar como se inicia a transformação dos alimentos em nosso organismo.

#### **Materiais:**

- 2 copos transparentes;
- Leite;
- 06 ovos (clara);
- 1 Colher de café;
- 06 limões (suco de limão).

#### **Procedimentos:**

1. Coloque 30 ml de leite em uma xícara e uma clara de ovo em outra xícara.
2. Ponha uma colher de vinagre ou suco de limão em cada xícara e mexa.

Questões:

O que você acha que aconteceu?

Porque você acha que isso aconteceu?

O que aconteceu poderia ter acontecido igual se tivesse usado outra substância?

---

### **EXPERIMENTO 3**

Descrição da atividade 3: A PROCURA DA VITAMINA C

#### **Objetivo:**

- Evidenciar a presença de vitamina C em determinados alimentos, bem como o seu caráter antioxidante.

#### **Materiais:**

- 3 frascos (tubos de ensaio) contendo suco de laranja 1 feito dia anterior, 1 feito há duas horas e outro neste momento;
- 1 comprimido de vitamina C efervescente (1 comprimido dissolvido em 500ml de água). Após acrescenta mais água até o volume de 1 litro;
- Tintura de iodo 2%;
- Uma solução aquosa de amido (feito com 200 ml de água e uma colher de chá cheia de amido);
- 1 recipiente de um litro;
- 4 recipientes vazios (béqueres 50ml);

#### **Procedimentos:**

1. Dissolva o comprimido efervescente separe 5 ml em um tubo de ensaio;
2. Adiciona-se a solução de amido em 4 recipientes diferentes cerca de 20 ml da solução em cada recipiente;
3. Coloque os sucos preparados com solução de amido em frascos diferentes;
4. Adicione iodo na solução contendo somente amido;
5. Adicione iodo na solução contendo o comprimido efervescente de vitamina C;
6. Faça este mesmo procedimento com todas as outras soluções anotando a quantidade necessária para que a solução se torne escura.

Questões:

O que você pode observar?

Qual a função do iodo?

Diga quais substâncias necessitam mais de iodo e a que precisa menos.

Fale sobre a vitamina C. Sua função e sua importância para o seu corpo.