

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DAS
CONCEPÇÕES
ESPONTÂNEAS APRESENTADO POR ALUNOS
DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA
DIGESTÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ana Maria Cera Forgiarini

Santa Maria,RS,Brasil.

2010

**CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DAS
CONCEPÇÕES
ESPONTÂNEAS APRESENTADO POR ALUNOS
DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA DIGESTÃO**

por

Ana Maria Cera Forgiarini

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial a obtenção do título de **Mestre em Educação em Ciências.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Rosa Chitolina Schetinger

Santa Maria,RS,Brasil.

2010

2010

Todos os direitos autorais reservados a Ana Maria Cera Forgiarini. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho poderá ser feita sem a autorização por escrito da autora, desde que citada a fonte.

Endereço: Rua Travessa Jardins nº. 90, Bairro Camobi, Santa Maria-RS, 97095-240.
Fone (0xx)5532266215; End.eletr. anaceraforgiarini@yahoo.com.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

A Comissão Examinadora, abaixo assinda,
aprova a Dissertação de Mestrado

**CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DAS CONCEPÇÕES
ESPONTÂNEAS APRESENTADO POR ALUNOS
DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA DIGESTÃO**

Elaborada por
Ana Maria Cera Forgiarini

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Educação

COMISSÃO EXMINADORA

Profª. Drª. Maria Rosa Chitolina Schetinger
Presidente/Orientadora

Profª. Drª. Martha Bohrer Adaime

Profª. Drª. Marlise Ladvocat Batholomei

Santa Maria, 27 de janeiro de 2010.

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar essa etapa de meus estudos, gostaria de agradecer a todos aqueles que “colocaram a mão na massa” ou contribuíram com algumas “pitadinhas”, ambas as atitudes essenciais para a realização desta pesquisa.

Em primeiro lugar, agradeço a DEUS, por ter me ajudado a passar por mais esta fase tão importante para mim;

Ao meu filho Luis Alberto, pela ajuda na hora mais difícil e pela compreensão e apoio, principalmente nos momentos de maior tensão e cansaço;

Agradeço à minha orientadora, Prof^ª.Dr^ª.Maria Rosa Chitolina Schetinger, por sua atitude sempre presente e pela disponibilidade, pela atenção;

Agradeço ao Prof.Dr.João Batista da Rocha, por todo apoio e por acreditar na importância da realizar esse tipo de trabalho, que ultrapassou as fronteiras entre diferentes campos do saber e entrelaça a educação de ciências e saúde, entre outros campos;

Também sou grata à direção, aos professores e aos alunos da escola pesquisada, pela participação ativa nas investigações e ações pedagógicas, pelos cafezinhos partilhados e pelo carinho com o qual elas e eles me acolheram;

Às colegas do setor pedagógico, pela colaboração de todos os instrumentos de coletas de dados e outras ações pedagógicas;

A todos os alunos que participaram desse estudo, o meu respeito, consideração e esperança de que meu trabalho possa contribuir para que eles tenham uma melhor qualidade de vida;

Às minhas amigas Márcia e Sandra, que colaboram nas horas difíceis e nos momentos de desespero, demonstrando muitos saberes na escrita e muito empenho no preenchimento de algumas fichas. A vocês duas, o meu muito obrigada;

Aos colegas do Grupo de Estudos do Corpo na Prática Cultural, da Faculdade de Educação (UFES), do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e igualmente aos professores e colegas das disciplinas que cursei durante a realização de meu Mestrado, pelas discussões aprofundadas, sugestões e pela partilha de conhecimentos;

A esta instituição, a Universidade Federal de Santa Maria, pelo ensino público de qualidade e pela oportunidade de realizar meu Mestrado em Educação em Ciências;

A todos da minha família, nora, sogro, cunhados, cunhadas, irmãos, irmãs e sobrinhos, que, próximos ou distantes, incentivaram-me e apoiaram.

Obrigada a todos vocês.

“Mulheres e homens, somos os únicos que, social e historicamente, nos tornamos capazes de aprender. Por isso, somos os únicos para aprender é uma aventura criadora. Algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao rico é a aventura do espírito”

Paulo Freire

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde,
Universidade Federal de Santa Maria

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO A PARTIR DAS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS APRESENTADO POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA DIGESTÃO

ALUNA: ANA MARIA CERA FORGIARINI
ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. MARIA ROSA CHITOLINA SCHETINGER
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de janeiro de 2010.

Na escola de hoje, o professor, além de ensinar, precisa ter criatividade, necessitando também utilizar de recursos didáticos de apoio pedagógico, principalmente no sentido de motivar os alunos na construção de conhecimento. O uso desses recursos deve ser apropriado com finalidade de que o aluno aprenda. O relato das experiências visa a ajudar os professores das escolas por meio de métodos alternativos para o ensino, aproximando os alunos da Ciência. O objetivo desse estudo foi verificar o aprendizado dos alunos baseado nas suas concepções espontâneas e ajudá-los a construir o conhecimento científico sobre o tema proposto ao longo da escolaridade. A pesquisa foi realizada por meio de questionamentos e atividades experimentais. O tema escolhido foi digestão. Foram realizadas oito atividades práticas com a finalidade de diagnosticar os conhecimentos pré-existentes dos alunos que então foram complementados com o conhecimento científico transmitido pelo professor objetivando estimular o aluno a desenvolver o gosto pela Ciência. Este trabalho foi realizado no 6º ao 9º ano de Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal de Santa Maria, RS. Os experimentos realizados na escola foram os processos bioquímicos da digestão. Quanto aos conhecimentos das turmas, todas tiveram bom aproveitamento nas práticas, em que verificamos que realmente ocorreu aprendizagem significativa de acordo com o tema abordado. Em função dos resultados desse trabalho, é possível afirmar que houve enriquecimento dos alunos em relação às concepções, conseguindo compreender bem o processo da digestão. Embora os alunos tenham demonstrado sua compreensão de acordo com o tema estudado, é importante salientar que eles mantêm algumas dificuldades de construir o conhecimento, para novas situações de aprendizagem.

Palavras-chave: concepções espontâneas, conhecimento científico e digestão.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências química da Vida e Saúde,
Universidade Federal de Santa Maria

CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE BASED ON SPONTANEOUS CONCEPTIONS PRESENTED BY ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS ABOUT DIGESTION

AUTOR: ANA MARIA CERA FORGIARINI
ORIENTADOR: PROF^a. DR^a. MARIA ROSA CHITOLINA SCHETINGER
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de janeiro de 2010.

At school today, teachers need not only to teach but also to be creative using educational resources to support teaching and especially to motivate students in the knowledge construction. The use of these resources must be appropriate with the purpose to help students learn. The report of experiences helps school teachers through alternative methods of education to bring together students from Science. This study aimed to check the student learning based on their spontaneous conceptions and help them to build the scientific knowledge about the theme proposed throughout the learning process. The study was carried out using questions and experimental activities. The topic chosen was digestion. Eight practical activities were done in order to diagnose the pre-existing knowledge of the students, which was then complemented with the scientific knowledge taught by the teacher aiming to motivate students to develop a taste for Science. This work was carried out with students from 6th to 9th grade of a public municipal school in Santa Maria, RS. The experiments performed at school were about the biochemical processes of digestion. All classes presented good performance in the practical classes, where a significant learning actually occurred according to the topic proposed. Our findings show that there was student enrichment in relation to the concepts taught, achieving a good understanding of the theme, i.e., the process of digestion. Although the students have demonstrated their understanding of the subject proposed, it is important to point out that they presented some difficulties to build the knowledge to new learning situations.

Keywords: spontaneous concepts, scientific knowledge and digestion.

LISTA DE ABREVIATURAS

- AC:** Aplicação do Conhecimento;
- OC:** Organização do Conhecimento;
- PCNs:** Parâmetros Curriculares Nacionais;
- PI:** Problematização Inicial;
- RS:** Rio Grande do Sul;

LISTA DE ANEXOS

Anexo 01: Questionário utilizado na pesquisa.	65
Anexo 02: Questionário no Experimento Sobre Digestão.	66
Anexo 03: Atividades práticas.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - resultados das concepções dos alunos sobre digestão	42
Tabela 2 - Porcentagem das respostas dos alunos referente à questão “como ocorre a digestão”?	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1: Explicações dos alunos sobre o que entendem por digestão	43
Gráfico 1: Explicações dos alunos sobre como ocorre a digestão	43
Gráfico 2: Explicações dos alunos de acordo com gráfico acima sobre onde ocorre a digestão	50

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 Resolução de problema	26
3.2 Mudanças conceituais	32
4 ARTIGO CIENTÍFICO	34
4.1 Artigo 1	35
5 DISCUSSÃO	54
6 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	64

APRESENTAÇÃO

Os resultados que fazem parte desta dissertação são apresentados sob a forma de manuscritos, os quais se encontram no item artigos científicos. As seções Materiais e Métodos, Resultados e Referências Bibliográficas encontram-se nos próprios artigos.

Os itens DISCUSSÃO e CONCLUSÃO, dispostos após os manuscritos, contêm interpretações e comentários gerais referentes aos manuscritos contidos neste estudo.

A BIBLIOGRAFIA refere-se às citações que aparecem nos itens INTRODUÇÃO, REVISÃO BIBLIOGRÁFICA e DISCUSSÃO desta dissertação.

1 INTRODUÇÃO

O estudo realizado, no decorrer da pesquisa de Mestrado, foi feito por meio da escrita dessa dissertação. Ele partiu da investigação das concepções espontâneas dos alunos sobre a digestão, visando a uma melhoria de seu próprio conhecimento sobre esse assunto ao longo da sua escolaridade.

As pesquisas em educação focam sua preocupação nas concepções espontâneas dos alunos, uma vez que a aprendizagem escolar e falta de assimilação de um dado conhecimento por parte dos alunos podem ser animados pelo o que eles já sabem ou conhecem sobre determinado tema.

Estudos têm revelado que os alunos que chegam à escola já construíram alguns conhecimentos. Muitas vezes, esses conhecimentos revelam-se bastante diferentes do saber científico ensinado nas escolas. Assim, o aluno necessita entender os conceitos científicos e apresentar domínio nas concepções (FERRACIOLI, 1994, 1995, 1997). A articulação dessas concepções constituiria o que é denominado de conhecimento baseado no senso comum (FERRACIOLI, 1994).

É importante que o professor planeje suas atividades práticas de acordo com o conhecimento dos alunos, uma vez que a ideia dos discentes sobre digestão, muitas vezes, não acontece com o contexto cientificamente aceito (BASTOS, 1991). Com esse trabalho teve aplicação de duas questões abertas, onde os alunos descrevem seus conceitos sobre digestão, com o intuito de identificar os fatores que possam contribuir na teoria de novas estratégias pedagógicas para ensino de ciência com as atividades experimentais.

Segundo Hudson e outros (2000), muitos professores demonstram motivação para as atividades práticas no ensino de ciências. Nessa perspectiva, cabe ao professor propiciar um processo de ensino e de aprendizagem que se torne significativo e prazeroso. Dessa forma, esse prazer precisa estar presente no cotidiano escolar.

Neste sentido, as aulas experimentais foram organizadas de forma que os alunos se colocaram diante de uma situação - problema, tendo como foco a sua resolução. Isso contribuiu para que o aluno, com essas aulas práticas, pudesse

apresentar seus dados e suas conclusões. Assim conseguimos analisar, interpretar e discutir sobre o tema, observando se os mesmos alcançaram os objetivos propostos nas atividades. Por meio das atividades práticas, tentou-se diagnosticar as concepções espontâneas dos alunos sobre digestão.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Identificar as concepções espontâneas dos alunos sobre o assunto digestão.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar possíveis mudanças das concepções espontâneas e no conhecimento científico sobre a digestão ao longo da escolaridade fundamental;
- Formular possíveis propostas, que possam melhorar a motivação dos alunos pelo assunto, permitindo, assim, uma provável melhora no aprendizado desses.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os conceitos científicos são centrais no ensino de Ciências Naturais. Com eles, são expressas explicações, descritas propriedades e feitas previsões para os fenômenos. Essas estão reconhecidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, quando estabelecem, como uma das metas de ensino nessa área, saber utilizar conceitos científicos (BRASIL, 2000). Defendemos que os conceitos científicos são subsídios para elaborar atividades que promovam o aprendizado dos alunos.

As diferentes abordagens sobre como podem ser desenvolvidas as atividades de ensino para o aprendizado nos conceitos científicos vêm sendo divulgadas, influenciando diretamente no trabalho pedagógico do professor. Isso reflete até mesmo quando os alunos têm consciência do modo como entendem os conceitos e as concepções a respeito do tema, nas atividades desenvolvidas. O presente artigo discute o que são conceitos científicos e o que são concepções espontâneas nas perspectivas teóricas e a sua relação no processo de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2000).

No ensino de Ciências, a experimentação não deve ser confundida com um conjunto de objetivos e métodos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais alertam os professores para o simples fato de terem de realizar as atividades práticas que sejam significativas para o aluno. Desse modo, ele poderá construir o seu próprio conhecimento. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), as propostas para renovação do ensino de Ciências Naturais orientavam-se para um movimento chamado Escola Nova, em que as tendências deslocavam-se da questão pedagógica, dos aspectos simplesmente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa dos discentes no processo de ensino e de aprendizagem. As atividades práticas passaram a representar importância para a compreensão ativa dos conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido muito difícil para compreensão dos alunos. Esse método científico foi valorizado desde os anos 60, pois leva os alunos a fazer as observações, levantar hipóteses e certificar o conhecimento.

Os PCNs ressaltam que os professores precisam ser capazes de conhecer seus alunos, de ajustar o processo de ensino aprendizagem, de elaborar atividades que possibilitem o uso das novas tecnologias da comunicação e informação. Enfim, é preciso buscar um ensino de qualidade, que seja capaz de formar cidadãos críticos. É importante que o professor promova atividades que possam estimular e contribuir para uma maior compreensão em relação aos conceitos como, por exemplo: questionamentos, debates, investigação, trabalhos em grupos e uso das tecnologias. Dessa maneira, o aluno poderá entender a ciência como construção histórica e como saber prático, sem levar em consideração um ensino fundamentado de memorização nas definições em classificações que não fazem sentido para ele (BRASIL, 1998).

O processo de construção por um conhecimento de ciências interligado à realidade dos alunos tem direcionado as diversas propostas nas mudanças no ensino na área. O ensino de ciências está sendo definido por diversas informações (BRASIL, 1999). É importante que esse ensino corresponda às questões do mundo atual, ultrapassando os limites de um conhecimento meramente desenvolvido para um conhecimento aplicado e contextualizado. Além disso, o aluno deve destacar os caminhos nos processos da ciência, contemplando não apenas seus resultados, mas o que se refere ao seu meio. Diversos estudos na área de ensino de ciências (FERREIRA, 2006; BORGES, 2002; BARAB, 2000; CLEMENT, 2000) têm apresentado o potencial do uso das atividades investigativas para o desenvolvimento do conhecimento sobre o processo digestivo na investigação científica.

O fenômeno estudado na investigação da ciência, merece atenção na abordagem de ensino, por tratar para construção da própria ciência. Os estudos dirigidos sobre o ensino de ciência, no processo de investigação científica, apontam a necessidade de os alunos, nas atividades práticas, promoverem o desenvolvimento desse conhecimento de maneira ativa, isto é, atividades em que o aluno conduza ativamente a investigação sobre o tema. Isso pode permitir não só o desenvolvimento do conhecimento sobre a ciência, mas construir também o desenvolvimento das habilidades durante o processo. Identificar os princípios da ciência no processo da investigação nas práticas científicas é um requisito fundamental para a aprendizagem sobre a ciência.

Assim, é preciso atenção, tanto no processo de ensino quanto no de aprendizagem, visto que poderão (re) significar as propostas metodológicas no sentido de qualificar o aluno a reconstruir seu conhecimento. Nesta perspectiva, é importante que o aprendizado se dê pela interação do professor, dos alunos e do conhecimento. O diálogo estabelecido entre as ideias prévias dos alunos e a visão científica, com a mediação do professor, propicia que o aluno reelabore suas novas concepções ao entrar em contato com a visão do conhecimento científico (BASTO, 1991).

Neste sentido, com avanço tecnológico e a valorização do conhecimento científico, o ensino de ciências visa a colaborar para a compreensão de mundo e suas transformações, bem como para o reconhecimento do homem como parte integrante do universo. A compreensão desses conhecimentos científicos e procedimentos experimentais podem favorecer o desenvolvimento intelectual e social do aluno, permitindo que ele se situe criticamente diante da realidade do mundo em que vive e compreenda suas transformações (BRASIL, 2000).

A proposta é interligar as áreas de conhecimentos por meio de um conjunto de assuntos chamados temas transversais. Esses temas formam um conjunto articulado de conteúdos que possuem objetivos e propostas pedagógicas. Os temas transversais e os PCNs conectam e interligam as disciplinas (biologia, ciências, química, física, entre outras). Para a escolha desses temas transversais, foram estabelecidos alguns critérios, objetivando sempre questões iniciais, as quais poderiam ser trabalhadas de forma diferenciada (BRASIL, 1998).

Hoje, o aprendizado da ciência, no Ensino Fundamental, é bloqueado devido à falta de integração entre as várias disciplinas existentes no currículo escolar, além da falta de interação do próprio conteúdo fornecido. Essa relação depende de vários fatores, tais como: a própria disciplina, as características dos alunos, a formação do professor, em que ocorra o processo ensino e de aprendizagem (SANTANA, 2007).

Para pensar sobre o ensino de Ciências, o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado à suas experiências, sua cultura e à sociedade em que estão inseridos, bem como os diferentes significados e valores que as Ciências podem ter para os alunos.

O ensino de Ciências, quando contextualizado, pode ser desenvolvido de maneira que potencialize a aprendizagem significativa. Os temas transversais

devem ser flexíveis e suficientes para instigar a curiosidade e as dúvidas dos discentes, proporcionando a sistematização dos diferentes conteúdos e seu desenvolvimento histórico, conforme as características e necessidades dos alunos, nos diferentes anos. Os interesses dos discentes pela ciência, pela tecnologia, pelos meios de comunicação, poderão favorecer a integração para o sucesso das atividades significativas.

Trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes, que permitam a exploração do conhecimento no nível dos alunos, em diferentes momentos do desenvolvimento. Desse modo, é possível destacar as relações no domínio da vida, no ambiente e nos equipamentos tecnológicos que poderão melhorar situações para os alunos no mundo que os cerca.

Piaget (1977) aprofunda a questão sobre o que é desenvolvimento, como se dá a construção do conhecimento pelo sujeito ao longo da escolaridade dos alunos, ao formarem o processo de ensino e de aprendizagem. Os resultados dessa investigação podem contribuir para a ampliação dos objetivos no processo de ensino e de aprendizagem, bem como sobre sua fundamentação teórica, para auxiliar o estabelecimento de diretrizes educacionais.

Segundo Oliveira (1992), a experimentação tem sido encarada como uma forma metodológica para enfrentar o problema da baixa aprendizagem em ciências. Nesta linha, os métodos são os centros da problemática pedagógica, pois, se um conteúdo não é compreendido, é porque os meios pelos quais foi veiculado são falhos. Na concepção desse teórico, o professor deve pensar sempre sobre o saber ensinado, evitando que, no espírito aprendiz, consolide-se a imagem do fazer ciência como processo de descoberta ou redescoberta de verdades estabelecidas, já que não é invocando o estatuto da ciência empírica, ultrapassada historicamente, que haveremos de provar ou garantir qualquer coisa ao aluno. Assim, para Oliveira, é preciso *“discutir que a atividade científica pressupõe pluralidade de métodos de investigação, sendo cada abordagem a retificação de antigos erros e a construção de novas verdades, pois o saber humano é uma empresa nunca acabada”*.

Considerar o aluno como ser sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediadas pela interação com o professor e outros alunos e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção e mediação do professor.

É significativa a atuação do professor no processo de aprendizagem. Esse deve informar apontar relações, questionar os alunos com problemas desafiadores, dando exemplos, organizando o trabalho com diversificados materiais.

Nos momentos de interação, os alunos expressam seu conhecimento prévio de origem escolar e espontânea. Nesses instantes, estão reelaborando seus entendimentos. Muitas vezes, as primeiras explicações são construídas no debate entre os alunos e o professor. Assim, estabelece-se o diálogo, associando-se aquilo que os alunos já conhecem com os desafios e os novos conceitos propostos.

É importante que o professor tenha claro que o ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o aluno compreenda ao longo de suas investigações.

Ao planejar as aulas de Ciências, o professor necessita elencar os temas de acordo com as realidades desses alunos, com as demais áreas de conhecimento, que vão ganhando complexidade e profundidade.

Por meio das atividades práticas, os discentes conhecem fenômenos dos processos da digestão, explicações e nomes, debatendo diversos problemas e organizando várias relações. É uma aprendizagem, geralmente, marcada pela interação direta com os fenômenos. Poderão também construir noções científicas com uma menor complexidade e compreensão, ampliando suas primeiras explicações, conforme seu desenvolvimento permitir. Os alunos poderão trabalhar e sistematizar ideias científicas mais estruturadas. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, de Ciências Naturais, os alcances de aprendizagem envolvem diversos conceitos.

Na ciência, os procedimentos correspondem a buscar, a organizar e a comunicar conhecimentos. São bastante variados: a observação e a experimentação, o estabelecimento de relações entre fatos e ideias, a leitura e a escrita, a elaboração de roteiros de pesquisa, na busca de informações, para elaboração das questões, por meio dos desenhos, e o confronto dos dados obtidos na investigação e na elaboração de perguntas-problema, além da proposição para a solução de problemas.

Com o passar dos tempos, os conceitos das escolas e do procedimento de ensino e de aprendizagem têm sido consecutivamente repensados em várias

reformas no sistema a ser colocado em prática. Anterior às discussões atuais sobre educação, defendia-se que os professores deviam transmitir e depositar o conhecimento, e os alunos apreender e memorizar tudo quanto lhes era transmitido. O educador educava e os educados eram educados; o educador era sábio e educando não sabia; o educador era sujeito do processo e o educando mero objeto (FREIRE, 1975); hoje em dia, defende-se um ensino centrado no aluno, acredita-se que esse desempenhe um papel importante em relação ao processo de aprendizagem.

A proposta metodológica tradicional, usada nas escolas, em que a comunicação do professor para o aluno constitui o processo de ensinar e de aprender, faz emergir inquietações, as quais permeiam no dia-a-dia da escola. Assim, na busca de alternativas para as reflexões dos professores, propõe-se uma nova forma de ensinar. O papel de receptor destinado ao aluno no método tradicional, fortalece a criação dos saberes, que são transmitidos na escola, e que devem ser devolvidos nas avaliações e construídos fora desta interação do sujeito com o meio onde vive. Neste sentido, questiona-se: - para que servem, então, vários anos freqüentados na escola, ouvindo o professor falar sobre teorias com as quais os alunos não conseguem estabelecer relações reais para refletirem sobre o mundo que os cerca?- não deveria ser a escola um ambiente onde o sujeito tenha a oportunidade de construir com conhecimentos e desenvolver-se intelectualmente?

“A capacidade de pensar se desenvolve naturalmente quando se vive em um meio social adequado”,...o que ocorre é que a capacidade de pensar, sobretudo pensar abstratamente, pode ser desenvolvida, estimulada, aperfeiçoada, o que requer certo treinamento, e aí entra a escola e toda a educação formal”(DELVAL, 1997, p.14).

Nesta perspectiva, possibilitar ao aluno agir e pensar sobre o tema, buscando as razões de suas escolhas, poderá fazer da aula um ambiente de construção, em que os saberes dos alunos são considerados e questionados para que possam ser confrontados e assim reconstruídos. É preciso, portanto, buscar formas de estimular o aluno para que esses participem das aulas por meio de questionamentos de acordo com o assunto e, então, possam notar as próprias representações a respeito.

Dessa maneira, podemos afirmar que o conhecimento geral e o conhecimento científico, em particular, estruturam-se através de disciplinas bem definidas, que apresentam conhecimentos estáveis. A física, a química e a biologia são formas de

conhecimento disciplinar sistematizado por grupos de especialistas que partilham linguagem, enfoque, objetos e métodos de pesquisa comuns. A organização do saber científico escolar, em disciplina, constitui-se em forma canônica de se produzir conhecimento e, por conseguinte, induziria a um currículo escolar estruturado disciplinarmente.

...a tecnologia conferia à área de Ciências Naturais uma perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos. A opção do professor em organizar os seus planos de ensino segundo temas de trabalho e problemas para investigação facilita o tratamento interdisciplinar das ciências naturais (DELIZOICOV, 1994).

Logo, nos planejamentos escolares, principalmente nos objetivos de cada disciplina ou área de estudo, são usuais as expressões relacionadas à ideia de tornar os alunos mais ativos ou criativos. No entanto, pais e professores, formadores de opinião pública, vêm produzindo a passividade e até na alienação das crianças e adolescentes. Dificilmente são promovidas discussões que consideram a criatividade e a quem essa contribuição vai beneficiar, ou no que essa criatividade vai desencadear.

É fundamental que o professor planeje situações, anteriores à resolução de problemas, que permitam aos alunos apresentarem suas ideias e representações a respeito dos conceitos que serão abordadas posteriormente. Isso poderá proporcionar ao professor indicativo para a construção de verdadeiros problemas, e, aos alunos, um momento para pensarem sobre as causas de seu esclarecimento. É importante destacar que se considera problema aquela condição que o aluno precisa resolver algo, mas sem caminho direto e seguro como acontece no caso do treinamento por cópia.

“Não esqueçamos que a representação não é necessariamente a manifestação de uma coisa já presente mentalmente, pronta-a-pensar-com, mas se constrói também na situação e graças à situação. “Favorecer a expressão das representações contribui para transformá-las”. (ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN, 1998, p.91).

Neste sentido, é buscado aplicar um procedimento pedagógico que utilize a resolução de problemas como uma das estratégias didáticas importantes, e que aos poucos substitua a transmissão de informação pela influência e construção de conhecimento, no sentido de proporcionar aos alunos aulas interessantes e aprendizagens significativas.

Os cursos de ciências têm como meta a formação de cientistas que se ramificam em física, química e biologia. Os que objetivam a formação cidadã falam de ambiente, de poluição, de tecnologia, de medicina, de conquista espacial, da história do universo e dos seres vivos, são duas orientações diferentes. Efetivamente, esse tipo de curso pode privilegiar tanto a capacidade para utilizar os saberes das disciplinas, a fim de enfrentar situações da existência quanto a proeza científica de resolver questões difíceis e de realizar descobertas .

Por ser um conhecimento muito articulado, acaba prevalecendo um entendimento do ensino de Ciências Naturais que enfatiza o raciocínio lógico e explicações corretas sobre conhecimento anteriormente confirmados como definitivos e verdadeiros; enfatizando a observação e aplicação do método científico em sala de aula; desconsiderando o conhecimento prévio do aluno (HARRES,2003).

Embora a prática pedagógica do professor esteja vinculada ao projeto político-pedagógico da escola de que faz parte, o docente tem uma autonomia na sua metodologia. Portanto, é importante que esse professor tenha em mente que aprendizagem se faz por meio de uma proposta metodológica que promova o interesse a estimular a curiosidade do aluno pelo estudo da disciplina de ciências. Igualmente, essa metodologia deve possibilitar aos alunos entenderem melhor os conceitos. Os autores Delizoicov (2002) e Angotti (2002), apresentam metodologia que investiga as concepções espontâneas dos discentes, numa abordagem temática na conceituação científica. Opções didático-pedagógicas que subsidiam práticas docentes problematizadoras, aproximando dinamicamente conteúdos das Ciências da situações significativas vividas pelos alunos são muito favoráveis. Nesse sentido, esses autores acreditam em três momentos pedagógicos: (DELIZOICOV,1994; ANGOTTI, 1994, p. 29).

1º: Problematização Inicial (PI) - São apresentadas questões ou situações para discussão com os alunos. Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais, que alunos conhecem e presenciam, para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para interpretar total ou corretamente;

2º: Organização do Conhecimento (OC) - Neste momento, o conhecimento em Ciências Naturais necessário para a compreensão do tema e da problematização inicial será sistematicamente estudado sob orientação do professor. Serão desenvolvidas definições, conceitos e relações. O conteúdo é programado e preparado em termos instrucionais para que o aluno o aprenda, de um lado, a perceber a existência de outras visões e explicações para situações e fenômenos problematizados, e, de outro, para que possa comparar esse conhecimento com o seu, e usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações.

3º: Aplicação do Conhecimento (AC) - Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar, tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

Esses autores afirmam, com essa metodologia, que o aluno tem a maior participação no desenvolvimento do aprendizado, e o professor se aproxima mais no aluno.

Além disso, encontramos, no ensino de ciências, as investigações de Pujol, 2003 e Sanmartí, 2002, que destacam a importância de estimular as atividades que explorem o papel do professor na aprendizagem. Para Pujol, 2003, a estruturação e organização do pensamento envolvidas na aprendizagem de Ciências passam pela modelização, no desenvolvimento de modelos explicativos. Isso acontece por intervenção de experiências e por influências diferenciadas, que intercedem a linguagem (PUJOL, 2003). Sanmartí, 2002, também destaca a importância de se desenvolver atividades práticas em sala de aula, para os alunos discutirem suas ideias e escreverem suas conclusões explicativas. Assim a reflexão, a curiosidade dos alunos estimula para o pensar, o fazer e o falar acerca dos fatos e dos fenômenos do mundo.

Tais ações favorecem a elaboração de perguntas que estimulam e ampliam o pensamento e a comunicação dos alunos, permitindo uma mistura de experiências passadas e futuras, individuais e coletivas (PUJOL, 2003), as quais possibilitam o resgate de conhecimentos anteriores.

A escola de Ensino Fundamental é o ambiente no qual a criança tem seus primeiros contatos com a Ciência de forma ordenada, e a sua inserção na cultura

científica tem sido valorizada como um importante objetivo do ensino de Ciências. De fato, o processo de ensino e de aprendizagem, na construção do conhecimento escolar, quando escrito, dá-se no uso do relato de experiências. De forma coerente, com a indicação da pesquisa em ensino, nosso trabalho na escola enfatiza ainda a necessidade de relação entre os temas estudados e o cotidiano do aluno, de modo que exponha suas ideias para construir saberes. O conhecimento científico construído no banco escolar não obriga os alunos a substituir sua cultura do dia-a-dia e suas concepções espontâneas.

Mortimer (1998) considera que circulam, na sala de aula, diferentes linguagens: a linguagem do cotidiano e a linguagem científica. Essas linguagens correspondem a formas diferenciadas de se ver, de se pensar e de se expressar acerca do mundo, envolvendo compromissos diferentes no plano epistemológico. O reconhecimento de que a linguagem é utilizada como o recurso para a construção de significados nos leva a considerar as relações entre a linguagem do cotidiano e a linguagem da ciência em situações reais de sala de aula, nas quais professor e alunos discutem fenômenos e constroem novas formas de ver o mundo.

Desse modo, nas experiências em Ensino de Ciências, o professor é o responsável por criar um ambiente de aprendizagem envolvente e intelectualmente ativo, fornecendo experiências, proporcionando a reflexão, estimulando as interações entre os grupos. Enfim, ele consegue oferecer os recursos disponíveis para que os alunos se insiram na cultura que a escola oferece. Essas ações são viáveis por intermédio de ferramentas culturais que se constituem de elementos que aproximam um indivíduo de uma determinada cultura, no caso em questão, a cultura escolar. Essa cultura recebe influência de várias áreas do conhecimento. Por isso, as ferramentas oferecidas, dentre diversos elementos, precisam contribuir para a aprendizagem da cultura científica, o que inclui a aprendizagem e o conhecimento científico.

Os autores Driver (1999) e Mortimer (2000) concordam que aprender Ciências significa que o aluno deva conhecer e entender os significados das linguagens pertinentes à Ciência. Para Mortimer, (2000), a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica.

Neste sentido, vários cuidados devem ser observados quanto a esse engajamento do aluno iniciante nesse processo do conhecimento. Dentre esses cuidados, devem-se incluir práticas e objetivos. Um deles é o cuidado com as ideias

informais prevalentes nos grupos, pois essas apresentam uma lógica complexa e significativa do cotidiano. É importante a adequação do processo de ensino às ideias prévias dos alunos para que elas não dificultem a organização e a interpretação da realidade do ponto de vista científico. Segundo Driver (1999), para o aluno aprender Ciências, não é necessário que ele mude sua forma de pensar sobre um determinado assunto ou abandone o raciocínio, pois o discente continuará participando efetivamente de outros grupos sociais. Além disso, é possível introduzir a criança elementos do discurso científico, de forma que ela compreenda que há possibilidade de interação entre as ideias, visto que existem outras maneiras de elaborar e explicar os fenômenos que são válidos no contexto da Ciência (LEMKE, 1997).

Considerando que o aluno constrói o conhecimento, as atividades de ensino realizadas em sala de aula são valorizadas na Ciência, pois o desenvolvimento de habilidades e práticas é importante na incorporação do conhecimento científico (BRASIL, 2000).

Nesta perspectiva, os registros realizados nas aulas práticas podem constituir indicadores da apropriação de novas práticas e de novo conhecimento, os quais caracterizem os alunos na cultura científica escolar. Usando a escrita como organizadora do pensamento, o aluno terá a oportunidade de conhecer a Ciência, de várias maneiras na interação no mundo em que vive.

O educando aprecia o fato de perceber que os conhecimentos que possui são valorizados. Esse se sente também apreciado e valorizado como pessoa, e isso o motiva. A instituição de ensino necessita promover a construção do conhecimento. Só assim poderá proporcionar a possibilidade de o educando emergir como sujeito no processo ensino e de aprendizagem (SOARES, 2005).

Não há, em nossa concepção, na diferença e na distância entre a ingenuidade e a criticidade, entre o saber de pura experiência feito e o que resulta dos procedimentos metodicamente rigorosos, uma abertura, mas uma superação. A superação e não a ruptura se dá na medida em que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade, pelo contrário, continuando a ser curiosidade, critica-se. Ao criticizar-se, tornando-se, então, curiosidade epistemológica, metodicamente rigorizando-se na sua aproximação ao objeto, conota seus achados de maior exatidão (FREIRE, 2006).

3.1 Resolução de problema

À resolução de problemas foram basicamente desenvolvidos nos últimos 30 anos em uma área de estudo relativamente pobre de material, ainda há grandes dificuldades em distinguir os processos a serem utilizados, em desenvolver instrumentos que avaliem esses processos e elaborar métodos que auxiliem a capacidade de resolver problemas.

É difícil pensar um ensino de ciências sem experimentação. Porém, o ensino atual tem mostrado ser essencialmente livresco, o que pode ser percebido tanto na prática em sala de aula.

O experimento didático e/ou atividades práticas, no ensino de Ciências, despertam o interesse dos alunos nos diversos níveis de escolarização. Quanto ao depoimento dos alunos, costuma-se atribuir a experiência de caráter motivador e lúdico. Também, não é incomum o relato do professor quando afirma que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas a serem desenvolvidos, (GIORDAN, 1999). Além dessas observações do experimento, não podemos deixar desvinculado o contexto socioeconômico no qual o aluno está inserido, embora a demonstração do conceito científico necessite principalmente de explicações que sirvam para situações no dia-a-dia do aluno. As atividades propostas pelo professor poderão apresentar uma maior abertura e flexibilidade para discussão, permitindo um aprofundamento nos conceitos científicos, relacionados com a probabilidade de construir conhecimentos. (ARAÚJO, 2003 e ABIB, 2003).

Dessa forma, a utilização de atividades experimentais, durante as aulas, permitiu ao aluno desenvolver a curiosidade necessária para o aprendizado em Ciências, superando seu próprio paradigma. Logo, possibilita-se ao aluno uma melhora na assimilação e na construção do conhecimento, tornando-o um ser capaz de formular novas hipóteses (HOFSTEIN, 2003; LUNETTA, 2003).

O trabalho de pesquisa foi realizado um período de um ano, em três turmas do 6ºano, duas turmas do 7ºano, uma turma do 8ºano e uma turma do 9ºano, num total de 180 alunos, em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental de Santa Maria.

Foram desenvolvidas atividades utilizando material empírico para a investigação e, assim, pode-se chegar ao conhecimento de como ocorre o processo

bioquímico da digestão. Nesse sentido, foram realizadas atividades que propiciaram ao aluno a percepção de como acontece o processo da digestão, bem como a ação da saliva, que são importantes na mastigação, a gustação dos sabores, o movimento da digestão, a acidez do suco gástrico, o detergente da digestão, a quebra das proteínas e a absorção de água pelo corpo sobre a digestão. Esses momentos foram incluídos nos registros nas observações ao longo das aulas.

Neste trabalho, apresentamos a análise das ideias construídas na sala de aula com as explicações dos alunos sobre a digestão e as observações para construir suas conclusões. A elaboração dessa análise foi precedida por uma retrospectiva, feita pela professora, de todas as observações. Essa relembrou o vocabulário e os conceitos aprendidos nas aulas anteriores. As discussões e observações realizadas pela pesquisadora destacaram o processo bioquímico da digestão e o modo como ocorrem as mudanças no sistema digestivo.

O aluno, ao realizar a atividade prática, entende ou tenta entender o conhecimento proporcionado, buscando explicar os fenômenos que o cercam. O conteúdo teórico tem uma força que o torna permanente, em contraposição à memorização. A dependência do aluno com o professor não somente se perpetua, mas confirma a tese de que o docente é sempre quem sabe, e o aluno é um mero receptor dos conhecimentos, pois, dessa forma, são recebidos e aglomerados, porém não são descobertos. É preciso que o aluno investigue os conhecimentos. Nessa perspectiva, pode-se contribuir para que o aprendizado do aluno sirva diretamente na sua formação como cidadão. Desse modo, o aluno se agrupa na sociedade.

De maneira a modificar esse quadro, é necessário que o processo educativo deixe de ser apenas uma prática autoritária e se transforme num exercício dialógico e popular (FREIRE 1996). Dessa forma, o diálogo, por meio da experimentação e da interatividade, pode ser o primeiro passo a ser dado para obter o conhecimento do aluno no processo educativo, da mesma forma que a ação pode acrescentar esta participação para uma verdadeira e significativa educação.

Esse trabalho teve como meta disponibilizar a professora os instrumentos na aplicação prática na sala de aula. Esses envolveram os conceitos de Química e Biologia. A abordagem dos alunos do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental, em relação ao tema, tinha como propósito que esses considerassem as discussões sobre a digestão e seus conhecimentos científicos, assim dando suporte ao

professor para mediar, junto aos alunos, os conteúdos específicos e metodológicos. As atividades propostas pelo professor foram realizadas utilizando materiais disponíveis na escola.

O primeiro encontro iniciou com a pergunta: “Como ocorre a digestão?”. Todos os discentes responderam a ela individualmente, tem no máximo 15 minutos. Tais respostas foram recolhidas pela pesquisadora. Com a análise delas, a pesquisadora pode dar seguimento ao trabalho por meio das atividades práticas, para que os alunos compreendessem o processo da digestão. O objetivo dessa pesquisa foi incentivar os alunos a refletirem sobre o tema digestão na experimentação dos conceitos científicos na prática pedagógica.

A partir dessas discussões, foram recolhidas e analisadas as respostas pela pesquisadora, para essa notar como proceder, no decorrer do trabalho, para que os alunos compreendessem o processo da digestão. O objetivo era fazer com que os alunos transmitissem transformações sobre as concepções espontâneas e conseguissem construir seus conhecimentos científicos. Partimos para as atividades práticas, que foram realizadas no próximo encontro com os alunos, em que foram promovidas oito atividades, durante as quais se demonstrou todo o caminho da digestão. Os alunos foram divididos novamente em quatro grupos, seguiram os roteiros de todas as atividades com sua demonstração, trabalharam em equipe, executando as tarefas e organizando os dados de forma escrita. Indicaram dificuldades durante o desenvolvimento da atividade prática e, para superá-las, analisaram e observaram os resultados com os colegas. A partir daí, propuseram explicações em que apresentaram suas conclusões.

Esse trabalho teve também como objetivo chamar a atenção dos alunos para o reconhecimento dos caminhos que constituem a digestão: a boca, os dentes, a saliva, os alimentos, o ato de engolir, o esôfago, o estômago, o intestino delgado, o intestino grosso e o ânus.

Nessa atividade, os alunos realizam o que se chama de leitura-de-mundo (FREIRE, 2005). Eles, quando observam e tentam explicar fenômenos, estão fazendo uma leitura desses, o que pode ser interpretado como leitura-de-mundo. No caso dos experimentos com fins educativos, esses devem ser deliberadamente organizados com o intuito de proporcionar o conhecimento dos alunos.

Na etapa final, foi retomada a primeira questão para que, a partir dessa, fosse elaborada outra pergunta: “Como ocorre a digestão e onde ocorre a digestão”? Para

diagnosticar se realmente os alunos tiveram transformações nas suas concepções em relação ao conhecimento científico. De acordo com os resultados, percebemos que houve crescimento por parte dos alunos nas concepções e conhecimentos construídos. Isso revela um aspecto fundamental: as trocas entre alunos e professor contribuem na elaboração dos conteúdos específicos, por isso é importante que o professor planeje suas aulas visando a uma melhora na qualidade de ensino. Se o aluno é o construtor do seu próprio conhecimento, o professor, como mediador, também é responsável por essa construção (CARVALHO, 2003).

Assim, para o professor desenvolver suas atividades, deve aumentar os seus conhecimentos científicos. Para compreender melhor o que é digestão, buscaram-se subsídios a fim de embasar seus conhecimentos de maneira sólida.

É preciso levar para a sala de aula outras situações, que possibilitem ao aluno a exposição do que ele pensa e, assim, a criação de uma categoria para que ele aprenda outros assuntos de forma a avaliar o fenômeno, conhecer quais são mais decisivos e apropriados em alguns contextos que ele indica anteriormente, em outras situações. É importante ressaltar que, durante o planejamento das atividades práticas, o objetivo almejado foi à interação de todos os alunos com a professora. Com essa metodologia, o aluno se torna mais participativo, mais crítico e mais próximo do professor e, com essa aproximação, o trabalho do professor se torna mais eficiente, pois trabalha direto nas dificuldades dos discentes.

Ao se trabalhar o processo digestório com os alunos no ensino de ciências, depara-se com ideias espontâneas, gerando dúvidas de conceito, já que a base teórica se restringe aos livros didáticos, os quais podem apresentar alguns erros (CANALLE, 1997; TREVISAN, 1997).

Para melhoria da qualidade de ensino, é necessário fornecer ferramentas necessárias para a construção dos significados por parte dos alunos. Para que isso ocorra, o professor precisa ter clareza da relação entre as metodologias que utiliza em sala de aula e os conteúdos. No intuito de uma qualidade das aulas, é preciso que o professor reflita sobre a ação depois da ação de ensinar. É importante integrar os conceitos espontâneos aos conceitos científicos, para transformá-los em conhecimento prático. Um professor reflexivo e atento ao cotidiano na sala de aula, ao trabalhar as concepções espontâneas dos alunos, consegue transformá-las em aprendizagem significativas. Faz-se necessário que o professor proporcione uma mudança conceitual por parte do aluno.

Como Freire afirma ao se produzir conhecimento novo, supera-se outro que antes foi novo e se fez velho e se dispõe a ser superado por outro amanhã. Daí ser fundamental conhecer os saberes existentes quanto saber que estamos abertos à produção do conhecimento ainda não existente (FREIRE, 2003).

3.2 Mudanças Conceituais

Produzir uma mudança conceitual no aluno não implica necessariamente um abandono das teorias implícitas deste, tão eficazes em numerosos contextos cotidianos, na interação pessoal e na interação social, na sua interação hierárquica (POZO, 2002).

A mudança conceitual pode ser obtida somente com a superação dos obstáculos que sustentam o sistema de explicações do aluno; a não superação dos obstáculos faz com que não mude sua representação, mesmo quando submetido à pressão do ensino, visando a mudar alguns aspectos da sua concepção. (TRIVELATO, 1998)

Segundo Villani (1989), não se deve ignorar a bagagem do aluno, incluindo as concepções espontâneas que ele já traz quando chega à escola.

Nessa perspectiva, é imprescindível que o trabalho dos professores considere as concepções espontâneas dos alunos, para não correrem o risco de apenas acabar transmitindo as suas experiências, suas dúvidas e seus pensamentos sobre o tema. Então, algumas ideias espontâneas não nascem dos alunos, e sim o professor poderá instigá-los a pensarem sobre a temática.

O professor apresenta ideia espontânea, gerando dúvidas nos conceitos, já que sua base teórica se restringe ao livro didático, o qual pode apresentar alguns erros (TREVISAN, 1997).

Para Vygostsky (1998), os conceitos espontâneos criam várias estruturas necessárias para a evolução dos aspectos elementares e mais primitivos de um conceito, dando corpo e vitalidade. Os conceitos científicos fornecem estruturas para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos dos alunos em direção ao seu uso consciente e deliberado. O desenvolvimento dos conceitos espontâneos de um aluno acontece de maneira ascendente, enquanto seus conceitos científicos de maneira descendente. Os conceitos espontâneos vão do concreto para o abstrato,

enquanto o científico percorre o caminho inverso. Assim, o uso de um conceito por um conhecedor ou por um iniciante do estudo não necessita possuir o mesmo significado, visto que está relacionado com associação dos conhecimentos do indivíduo que o utiliza.

Conforme Trivelato (1998), as concepções espontâneas estão ligadas à ideia de algo que funciona como uma limitação à aprendizagem; no ensino de ciências, as concepções são uma forma de conhecimento, que funciona como uma explicação dos fenômenos científicos, diferindo de esclarecimento aceito pela ciência. Ao pensar sobre as concepções espontâneas que os professores apresentam na sala de aula, devemos ressaltar a necessidade de um processo de autorreflexão, para que o indivíduo possa ser capaz de se distanciar de seus próprios pontos de vista, a um grau satisfatório.

Nessa perspectiva, o professor é fundamental para os esclarecimentos quanto a melhorar metodologia a ser usada em sala de aula. Cursos de capacitação de formação continuada geram no professor uma maior segurança, e a oportunidade de formular concepções espontâneas que interferem no ensino e de aprendizagem. A formação permanente deve constituir-se de uma rede de comunicações, que não se deve reduzir ao âmbito dos conteúdos acadêmicos, incluindo também os problemas metodológicos, pessoais e sociais que continuamente se entrelaçam com as situações de ensino (ESTEVES, 1995).

As concepções espontâneas devem ser eliminadas somente quando causarem obstáculos para o domínio científico, por vezes podem gerar um aperfeiçoamento natural das estruturas e dos saberes. Na concepção de Dinis (1998), para que ocorra uma mudança conceitual, existem quatro condições básicas: - a insatisfação com os conceitos existentes; - a nova concepção deve ser inteligível, plausível e frutífera. A mudança ocorrerá de maneira gradual, através de um ajustamento progressivo dos conceitos, conduzindo a novos conceitos básicos e centrais.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados desta dissertação estão apresentados sob a forma de manuscrito, o qual se encontra aqui organizado. A apresentação do manuscrito está baseada na versão para submissão. Os roteiros para os autores estão anexados.

4.1 Artigo 1

Digestão: as concepções espontâneas apresentadas pelos alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Santa Maria de Santa Maria

Ana Maria Cera Forgiarini¹, Marcia Medianeira Toniasso Righi¹, Taiana Micaela de Quadros Saldanha Correa¹, Lílian Fenalti Salla¹, João Batista Teixeira da Rocha¹ Maria Rosa Chitolina Schetinger¹.

**CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

RESUMO

O presente estudo aborda as concepções acerca a digestão apresentada por alunos de Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Santa Maria-RS. O objetivo principal dessa pesquisa foi verificar as concepções espontâneas dos alunos e o conhecimento científico trabalhado no espaço da disciplina de ciências por meio de atividades práticas. As concepções foram obtidas por meio de uma questão semiestruturada:- Como ocorre a digestão? Uma das estratégias metodológicas utilizadas foi a resolução do problema, buscando a ação e a reflexão dos sujeitos envolvidos na construção do seu próprio conhecimento. Os resultados indicaram uma visão superficial desses conceitos sobre a digestão, apresetou-se um distanciamento do conhecimento científico em relação as concepções espontâneas dos alunos. Na medida em que o tema foi desenvolvido, os conceitos fundamentais foram questionados e reconstruídos, possibilitando a captação dos fenômenos de acordo com a aprendizagem, a qual se tornou significativa. De acordo com os resultados dos alunos, conseguimos atingir os objetivos propostos em relação ao tema desenvolvido. Podemos concluir que as aulas práticas são importantes no processo ensinos e de aprendizagem como recurso instrucional que desperta a curiosidade dos alunos, promovendo um aprendizado de acordo com os parâmetros curriculares nacionais.

Palavras-chave: Concepções espontâneas, digestão, conhecimento e prática.

ABSTRACT

The present work approaches the conceptions about digestion given by students from a municipal elementary school from Santa Maria-RS. The main objective of this research was to assess the students' spontaneous conceptions and scientific knowledge addressed as part of the subject taught in science through practical activities. The conceptions were obtained asking the following semi-structured question: “- How does digestion occur?” One of the methodological strategies used was the resolution of the problem, seeking for the action and reflection of the students involved in the construction of their own knowledge. Results indicated a superficial view of these concepts on the digestion theme presenting a gap of the scientific knowledge regarding spontaneous conceptions of students. As the subject was developed, the basic concepts were questioned and reconstructed, allowing the capture of the phenomena according to the learning, which became significant. According to the results of the students, we managed to achieve the proposed goals regarding the theme. We can conclude that practical lessons are important in the teaching and learning process as an instructional resource that arouses the curiosity of students by promoting learning according to the national curriculum guidelines.

Keywords: conceptions, digestion, knowledge and practice

1. INTRODUÇÃO

Os conceitos científicos são centrais no ensino de Ciências Naturais. Com eles são expressas explicações, descritas propriedades e feitas previsões para os fenômenos da natureza. Tal centralidade está reconhecida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), quando estabelecem, como uma das metas de ensino nessa área, o saber utilizar conceitos científicos (BRASIL, 1997). Defendemos que, se temos uma teorização sólida do que são os conceitos científicos, teremos mais subsídios para elaborar atividades que promovam o seu aprendizado. Na escola de hoje, o professor, além de ensinar e ter criatividade, deve também possuir recursos didáticos de apoio, principalmente para motivar o aluno aprender e auxiliar na aprendizagem. O uso desses recursos deve ser ponderado, direcionando seu objetivo para a aprendizagem e deve acompanhar a proposta pedagógica da disciplina de Ciências.

No ensino de Ciências, a experimentação não deve ser confundida com um conjunto de objetivos e métodos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, é alertado aos professores que o simples fato de realizar a atividade experimental não significa que o aluno construirá o conhecimento (BRASIL, 1998).

Na sociedade atual, os conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza se tornam cada dia mais importante. O ensino, nessa área do conhecimento, fundamentado em atividades experimentais, tem um importante papel, tanto para uma maior aproximação do aluno a ocasiões similares à investigação científica quanto para possibilitar melhor compreensão dos fenômenos naturais, proporcionando a aquisição de habilidades e atitudes que lhe permitam uma atuação refletida e crítica sobre o meio que o cerca.

O desempenho do aluno, no método tradicional, fortalece a criação de dois grupos de saberes, os que são transferidos na escola e que devem ser devolvidos nas avaliações e construídos a partir das interações do sujeito com o meio onde vive (DELVAL, 1997). Para que servem, então, vários anos indo à escola e ouvindo o professor falar sobre teorias com as quais os alunos não conseguem estabelecer relações reais para refletir sobre o mundo que os cerca? Não deveria

ser a escola o ambiente onde o sujeito tem a oportunidade de construir conhecimentos e se desenvolver intelectualmente?

“A capacidade de pensar se desenvolve naturalmente quando se vive em um meio social adequado,...o que ocorre é que a capacidade de pensar, sobretudo pensar abstratamente, pode ser desenvolvida, estimulada, aperfeiçoada, o que requer certo treinamento, e aí entra a escola e toda a educação formal” (Delval, 1997, p.14).

Permitir que o aluno aja e pense sobre suas concepções, buscando as razões de suas escolhas, pode fazer da aula um momento de construção do conhecimento, em que os saberes dos alunos são considerados e questionados para que possam ser reconstruídos. É preciso, portanto, buscar formas de estimular o aluno para que esse participe das aulas por meio de ações concretas e então possa notar as próprias representações a respeito das noções do estudo, para reconstruí-las no âmbito do conhecimento científico, que é papel da escola, (DELVAL, 1997, p.14).

Segundo Piaget (1978), a criança, como o adulto, só destaca alguma ação exterior ou mesmo inteiramente quando estimulada por um motivo e esse se traduz sempre sob a forma de uma necessidade “(uma necessidade elementar, um interesse, uma pergunta).” Ao planejar aulas com a participação ativa dos alunos, é preciso pensar em uma metodologia diferente da tradicional, que consiga envolver os sujeitos de um grande grupo, pois é esse o ambiente encontrado na sala de aula.

O ensino de Ciências deve partir do conhecimento cotidiano. Vivenciando esse cotidiano, o aluno se sente motivado a aprender o conteúdo científico, porque faz parte de sua cultura, do desenvolvimento tecnológico e do modo de pensar de todos (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1994; KRASILCHIK, 1997; PEREIRA, 1998).

A Ciência é uma área do conhecimento em que as concepções prévias fazem-se relevantes, pois essas delimitam a construção da estrutura cognitiva e podem orientar a abordagem didático-pedagógica. Nesse sentido, faz-se importante um olhar sobre concepções espontâneas dos alunos em ciência para o planejamento das atividades em sala de aula, uma vez que as ideias dos estudantes, sobre vários conceitos fundamentais, como a digestão, muitas vezes, não coincidem com os conceitos validados cientificamente (SIMPSON1982, ARNOLD, 1982).

As concepções acerca do mundo são construídas pelos alunos, a partir do seu nascimento e os acompanham também em sala de aula, onde os conceitos

científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem. Essas concepções são caracterizadas por levar uma grande conotação simplista como forma de explicar os fenômenos e científicos. Na visão de (POZO, 1994; PÉREZ, 1994), tais concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos, que foram elaboradas de forma espontânea, com a interação desses alunos com o meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas. Para os autores, a utilização das concepções alternativas em sala de aula visa a organizar e dar sentido às diversas situações de ensino e conteúdos a serem ministrados. A valorização das concepções espontâneas dos estudantes, sobre assuntos que lhes são concretos, poderia influenciar de modo positivo o ensino de ciências.

Embora seja importante se ter noções sobre as concepções dos estudantes, na prática, isso raramente ocorre. Assim, considerando o péssimo desempenho dos estudantes de baixa renda no que toca ao aproveitamento das disciplinas escolares que são dominadas pela inflexibilidade de um ensino conteudista embasado no saber universitário e desvinculado do mundo real, torna-se necessário fazer uma avaliação elementar e desvinculada de saberes epistemológicos acadêmicos sobre a realidade de seus saberes sincréticos. Enfatizamos aqui que a análise crua e não comprometida com uma expectativa viciada pela visão superior à academia poderá fornecer elementos essenciais para proposição de módulos pedagógicos que auxiliem os educadores, gestores e os estudantes na aprendizagem da biologia por meio de assuntos reais em suas vidas, como, por exemplo, a digestão.

Assim, é fundamental que o professor planeje uma situação, anterior à resolução de problemas, que permita aos alunos exporem suas idéias e representações a respeito dos conceitos que serão abordadas posteriormente, proporcionando, ao professor, indicativos para a construção de verdadeiros problemas, e aos alunos, um momento para pensarem sobre as razões de suas explicações. É importante destacar que se considera problema aquela situação em que o aluno precisa resolver algo, mas sem dispor de um caminho direto e seguro, como acontece no caso dos exercícios por repetição (ASTOLFI, 1998).

“Não esqueçamos que a representação não é necessariamente a manifestação de uma coisa já presente mentalmente, pronta-a-pensar-com, mas se constrói também na situação e graças à situação”. “Favorecer a expressão das representações contribui para transformá-las” (ASTOLFI, PETERFALVI, VÉRIN, 1998, p.91).

“De fato, os estudantes normalmente possuem concepções sobre diversos assuntos que são abordados na sala de aula, incluindo os alimentos e a digestão, mas raramente os relacionam com o ensino de ciência que são abordados no ambiente escolar” (BASTOS, 1991). Mesmo que seja importante se ter noções sobre as concepções dos estudantes, na prática, isso raramente ocorre. Assim, considerando o péssimo desempenho dos estudantes de baixa renda no que toca ao aproveitamento das disciplinas escolares que são dominadas pela inflexibilidade de um ensino conteudista embasado no saber universitário e desvinculado do mundo real, torna-se necessário fazer uma avaliação elementar e desvinculada de saberes epistemológicos acadêmicos sobre a realidade de seus saberes sincréticos. Enfatizamos que a análise crua e não comprometida com uma expectativa viciada pela visão superior da academia poderá fornecer elementos essenciais para proposição de módulos pedagógicos que auxiliem os educadores, os gestores e os estudantes na aprendizagem da biologia por meio de assuntos reais em suas vidas, isto é, a digestão.

Assim, a análise das respostas do questionário dos alunos teve como meta identificar as concepções espontâneas sobre digestão com o intuito de verificar quais poderiam ser consideradas como concepções ou conhecimento científico dos alunos de ensino fundamental sobre digestão.

Uma investigação dos conceitos empíricos dos estudantes de uma escola de baixa renda de Santa Maria-RS sobre a digestão poderá contribuir para a proposição de estratégias simples, que venham a valorizar os saberes dos estudantes que vivem numa realidade completamente distinta de seus professores e gestores. Ressaltamos que o grande problema é que o construtivismo, independente da corrente, nunca vivenciou a realidade crua de uma porção de excluídos que vivem em condições praticamente miseráveis e se alimentam de modo não apropriado por falta de informação e, principalmente, por problemas econômicos. A base do problema seria: “Como quem sobrevive entre a dignidade e a miséria vai aprender os conteúdos abstratos que são abordados em ciências?”

Foram identificados os fatores que podem vir a contribuir na proposição de novas estratégias pedagógicas para o Ensino em Ciências. Particularmente, objetivamos identificar os saberes sincréticos dos estudantes com a intenção de utilizá-los como ponto de partida para a elaboração de ferramentas e estratégias didáticas que possam auxiliar os professores de Ciências (e de outras disciplinas) na

promoção de um aprendizado mais significativo para os estudantes. De fato, é preciso buscar formas de estimular os alunos para que esses participem das aulas por meio de ações concretas e, então, possam notar as próprias representações a respeito das noções em estudo, para reconstruí-las no âmbito do conhecimento científico (OLIVEIRA, 1997).

Na experiência de ultrapassar alguma dessa indigência, elaboramos Módulos Didáticos próximos ao professor envolvido na pesquisa. Para elaboração desses, optamos pela metodologia de ensino baseada em três momentos pedagógicos: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), (DELIZOICOV, 2001; ANGOTTI, 2001). Enfocaram-se ainda as necessidades demonstradas pelo professores com o objetivo de que esses levem os alunos a afrontar os problemas, a ajustar uma construção ligada ao conhecimento por parte do estudante.

Buscando planejar e aplicar um procedimento pedagógico que utilizasse a resolução de problemas como uma das estratégias didáticas e que, aos poucos, substituísse a transmissão de informação pela interação e construção de conhecimento, proporcionando aos alunos aulas interessantes e aprendizagens significativas, foi desenvolvida uma proposta metodológica de trabalho para as aulas práticas de ciências do ensino fundamental. Apresentam-se, neste artigo, algumas atividades que fizeram parte de uma proposta maior, desenvolvida durante um ano letivo. Tais atividades foram organizadas com o intuito de estudar o processo de digestão.

Portanto, o estudo avaliou o grau de conhecimento que alunos de ensino fundamental tinham sobre digestão e os possíveis fatores que contribuem para essa situação, na busca de elementos para descrever uma proposta eficaz, capaz de envolver os alunos e de propiciar a eles os conhecimentos que impliquem posturas difíceis sobre esse conteúdo (tema).

2.METODOLOGIA

No presente estudo, optamos por trabalhar com a metodologia qualitativa, uma vez que essa é indicada quando se quer apreender concepções e representações (BARDIN, 1977). Esse trabalho foi desenvolvido em uma Escola da rede Municipal, de Santa Maria-RS, com os anos finais de Ensino Fundamental do

turno da manhã, durante o ano letivo de 2009. Fizeram parte dessa pesquisa 180 alunos, com idades entre 10 e 15 anos. Foi planejado de acordo com o tema da digestão. Portanto, iniciou-se o ano letivo abordando o tema, com o objetivo de que os alunos conseguissem compreender o sistema digestório. As atividades desenvolvidas foram sendo gradativamente implementadas. O processo foi construído passo a passo, de acordo com os resultados indicados pelos alunos através de uma questão aberta e das aulas práticas. Cada uma delas foi desenvolvida com o tempo pré-determinado. É importante ressaltar que, durante o planejamento das aulas, os alunos participaram ativamente com a pesquisadora. Com essas atividades práticas, percebemos que os alunos conseguiram adquirir seu próprio conhecimento e o seu próprio aprendizado. A proposta metodológica tradicional, utilizada nas escolas, em que as informações dos professores para o aluno constituem o processo de ensinar e aprender gera uma série de aflições, as quais permeiam o dia-a-dia dentro da escola. Dessa forma, a busca de alternativas que estructurem as reflexões dos professores, possibilitando a modificação de suas práticas metodológicas na sala de aula, é necessária.

2.1. Análise e discussão dos resultados

A tabela abaixo (TABELA 1) apresenta os resultados das concepções dos alunos sobre digestão descrita na tabela 2.

Tabela 1 - resultados das concepções dos alunos sobre digestão

Escolaridade	Exemplos de frases dos alunos
6º ano	<i>"Quando nós estamos comendo e vai para o estômago".</i>
7º ano	<i>"É o momento que colocamos os alimentos na boca".</i>
8º ano	<i>"A digestão ocorre na boca, passa pela garganta até o estômago depois para o intestino".</i>
9º ano	<i>"Comer bem devagar e quando vamos ao banheiro".</i>

Tabela 2 - Porcentagem das respostas dos alunos referente à questão “como ocorre a digestão”?

Como ocorre a digestão?	Quando comemos	No estômago e intestino	Na barriga	Não respondeu	Comer bem devagar	Vamos ao banheiro
6ºano	37	21	4	38	0	0
7ºano	0	28	0	39	33	0
8ºano	0	30	0	70	0	0
9ºano	18	0	0	60	0	22

No gráfico abaixo apresentamos os primeiros resultados obtidos na questão: como ocorre a digestão.

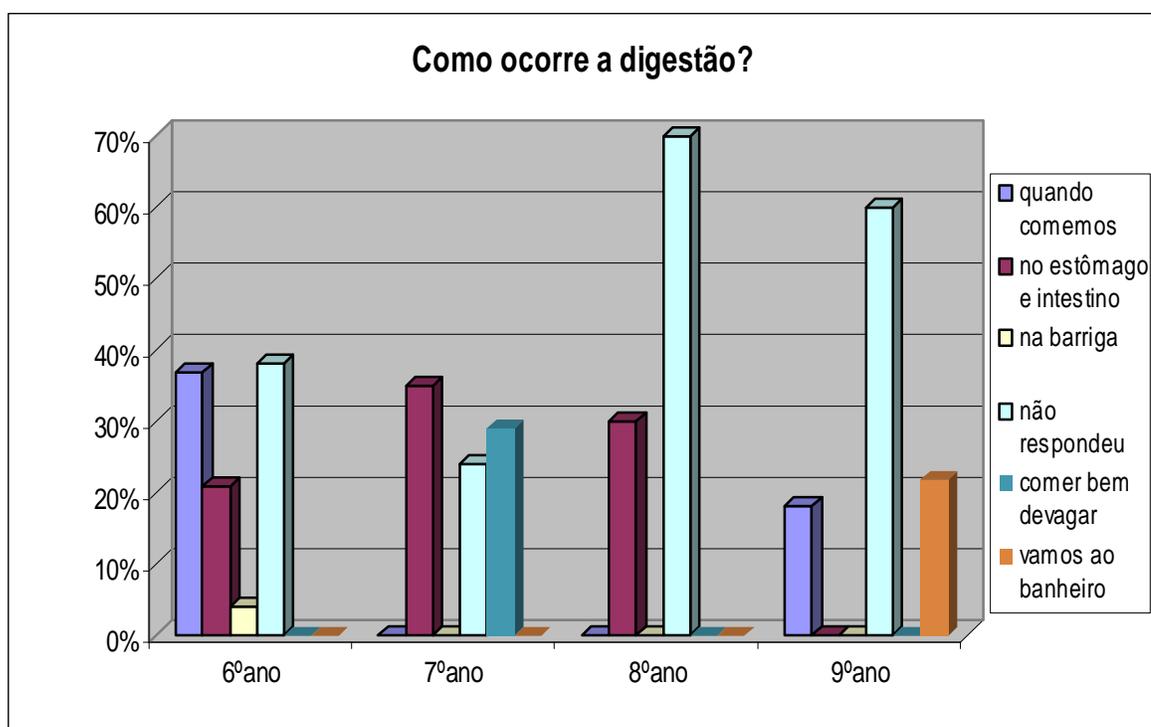


Gráfico1: Explicações dos alunos sobre o que entendem por digestão.

Em torno de 36% a 15% dos alunos do ensino fundamental não sabem o que é digestão. Esse alunos têm uma noção de que a digestão inicia na boca. Além disso, 21% a 35% dos alunos responderam que a digestão ocorre no estômago e

no intestino, respectivamente. Avaliando os dados acima obtidos, observamos que os alunos de ensino fundamental não conseguem entender o que é digestão.

Discussão sobre a questão 1

Explicações dos alunos sobre o que entendem de como ocorre a digestão e o que entendem por digestão.

Na categoria de resposta denominada “definição e incompleta”, foram consideradas todas as respostas. É de difícil compreensão e acaba sendo entendida, pela maioria dos alunos, da maneira apresentada nos exemplos acima:

Em muitas respostas, ficou evidente que os estudantes interpretam o conceito da digestão como se esse fosse palavras: *quando comemos e barriga cheia*. Isso é de particular importância no que diz respeito ao ensino de ciências no ensino fundamental, pois aparentemente os alunos não relacionam essas palavras escritas com a forma sobre a digestão, o que claramente mostra que o conceito foi apenas decorado, não assimilado e, muito provável, menos ainda incorporado na estrutura cognitiva dos sujeitos.

2.2. Descrições das atividades práticas

Todas as aulas propostas foram planejadas para ocupar um tempo determinado. Foi dada uma explicação prévia para os alunos sobre aulas experimentais. As atividades propostas foram encerradas com uma conclusão, em que o aluno poderia escrever o que foi observado. Procuramos estimular esse aluno a ter o hábito de registrar suas experiências, o que auxilia no seu próprio desenvolvimento.

As aulas práticas foram realizadas em sete turmas: três do 6º ano, duas do 7º ano, uma do 8º ano e uma do 9º ano, as quais pertencem a uma Escola Municipal de Ensino Fundamental localizada na cidade de Santa Maria-RS. As atividades experimentais estudadas e avaliadas foram abordadas no que diz respeito aos processos bioquímicos da digestão, subdividida em oito etapas:

1ª O começo da digestão e a ação da saliva: Material utilizado: dois tubos de ensaio; vidro conta-gotas; dois copos de café; tintura de iodo; saliva; água e amido. Metodologia: foi colocada água em um dos copos com o amido

homogeneizados e, em seguida, transferida para os tubos de ensaio 1 e 2. Num outro copo, foi recolhida saliva de um aluno voluntário e colocada no tubo de ensaio, a qual foi deixada descansar por 30 minutos. Após este tempo, foi adicionada uma gota de tintura de iodo.

2ª A importância de mastigar bem: Material utilizado: dois copos de água e dois comprimidos efervescentes. Metodologia: triturou-se um dos comprimidos, enquanto o outro permaneceu intacto. Dois copos transparentes, contendo o mesmo volume de água, foram dispostos lado a lado. Simultaneamente, adicionou-se o comprimido triturado e o inteiro a cada um dos copos.

3ª A percepção dos sabores: Material utilizado: quatro conta-gotas com suco de limão, água com açúcar, água com sal e chá de carqueja, respectivamente. Metodologia: foi explicado o porquê de nosso paladar sentir vários sabores e foi explicado que a língua tem sensores capazes de diferenciar os mais diversos tipos de sabor.

4ª O movimento da digestão: Material utilizado: uma meia de lycra fina, bola de isopor e biscoito. Metodologia: explicamos que, após a ingestão dos alimentos, o bolo alimentar é encaminhado para o esôfago e, por meio de movimentos involuntários, chamados de movimentos peristálticos, o bolo alimentar é conduzido até o estômago.

5ª A acidez do suco gástrico: Material utilizado: um copo plástico de café, leite, vinagre ou suco de limão. Metodologia: foi adicionado o leite ao copo e em seguida o vinagre.

6ª O detergente da digestão: Material utilizado: dois copos com água, óleo de fritura, detergente. Metodologia: colocou-se o óleo nos dois copos com água e, em um deles, acrescentou-se o detergente. Após, esse copo foi agitado.

7ª A quebra das proteínas: Material utilizado: clara de ovo cozida, quatro tubos de ensaio, água, suco de limão, suco de mamão, suco de abacaxi e algodão. Metodologia: aos tubos de ensaio numerados foi adicionado, respectivamente, água, suco de mamão, suco de limão e o suco de abacaxi. Um pedaço da clara de ovo cozida foi adicionado a cada um dos tubos, deixou-se em repouso, tampados com algodão, por 72 horas.

8ª A absorção de água pelo corpo: Material utilizado: um copo com água e uma esponja ou pedaço de algodão. Metodologia: colocou-se a esponja no copo com água, e ela absorveu a água.

2.3. Procedimentos do trabalho

Os experimentos foram realizados em pequenos grupos de quatro alunos. Foram realizadas atividades para todos, com uma conclusão de todos os experimentos. A atividade durou cerca de duas horas e trinta minutos. Após cada experimento, os alunos chegaram a determinadas conclusões. Essas eram descritas e recolhidas durante as atividades expositivas e o professor questionava o tema que tinha sido trabalhado e complementando o que os alunos não sabiam, no decorrer do experimento.

Os alunos participavam ativamente das aulas, mostrando muito interesse. Por fim, foi avaliado o nível de compreensão dos alunos. O resultado dessa avaliação foi utilizado pelo professor da turma como notas referentes a uma avaliação dos alunos na disciplina de ciências. Corrigidas todas as conclusões relativas a cada aula separadamente, o presente trabalho contou com uma amostra de 180 alunos, com idades entre 10 e 15 anos.

Experimentos	Conclusões
ESCOLARIDADE: 6º ano	
O começo da digestão e a ação da saliva.	<i>“A saliva não se misturou com amido, com iodo ficou preto, o amido e o tubo com amido ficaram pretos mais rápidos”.</i>
A importância de mastigar bem.	<i>“O que foi triturado se dissolve mais rápido porque os pedaços eram menores e o comprido inteiro foi mais lento”.</i>
A percepção dos sabores.	<i>“Os gostos foram bem diferentes como: salgado, amargo, doce e o outro não conseguem sentir o sabor”.</i>
O movimento da digestão.	<i>“O alimento, quando engolido, passa pela garganta até chegar ao estômago”.</i>
A acidez do suco gástrico.	<i>“O leite com limão borbulhou e azedou e atalhou”.</i>
O detergente da digestão.	<i>“A água com óleo não se misturou, detergente mais água e óleo foi absorvido pela espuma”.</i>
A quebra das proteínas.	<i>“Os tubos nº1, 2,3 não sofreram nada com o ovo, mas o tubo nº4 o ovo diminui de tamanho”.</i>

A absorção de água pelo corpo.	<i>“A esponja absorveu e sugou a água”.</i>
ESCOLARIDADE: 7º ano	
O começo da digestão e a ação da saliva.	<i>“A saliva não se misturou com água e a tintura de iodo se misturou; o tubo nº1 acrescentou amido mais saliva e mais iodo ficou roxo e tubo nº2 acrescentou amido e iodo ficou preto”.</i>
A importância de mastigar bem.	<i>“O comprimido amassado se dissolveu mais rápido e o não triturado demorou mais tempo e não ficou amarelo”.</i>
A percepção dos sabores.	<i>“O gosto do sal e açúcar e suco de limão dão o sabor do comprimido efervescente e o chá de cidreira da o gosto de leite e um gosto ruim que tinha sabor de clara de ovo misturado com açúcar gostam de chantili”.</i>
O movimento da digestão.	<i>“O alimento passa pelo esôfago bem lentamente pelo movimento peristáltico pela garganta e devemos mastigar bem o alimento que passa no esôfago”.</i>
A acidez do suco gástrico.	<i>“O leite ficou pastoso, desnatado, talhado, embolorado e junto com o limão”.</i>
O detergente da digestão.	<i>“No copo com água mais óleo ficou na superfície e copo com água mais detergente se misturou com o óleo logo após de ser agitado e formou bolas”.</i>
A quebra das proteínas.	<i>“O tubo nº1º ovo ficou igual, nº2 não aconteceu nada, nº3 permaneceu igual e tubo nº4 o ovo se desmanchou”.</i>
A absorção de água pelo corpo.	<i>“A esponja ficou molhada, encharcada, absorveu a água”.</i>
ESCOLARIDADE: 8º ano	
O começo da digestão e a ação da saliva.	<i>“Tubo nº1 com amido ficou totalmente preto quando foi colocado o iodo e o tubo nº2 com saliva teve uma reação com a presença do iodo, apresentou uma cor lilás e roxa”.</i>
A importância de mastigar bem.	<i>“O comprimido que foi amassado se dissolve mais rápida e teve uma reação deferente. O outro inteiro devolveu devagar”.</i>
A percepção dos sabores.	<i>“Todos esses sabores tiveram uns sabores diferentes”.</i>
O movimento da digestão.	<i>“Como se um tubo que, quando nós engolimos, os alimentos com ajuda da língua, que passa na garganta e vai para o estômago”.</i>
A acidez do suco gástrico.	<i>“O leite ficou azedo, talhou quando foi acrescentado o limão”.</i>
O detergente da digestão.	<i>“O copo com água mais óleo não se misturou e o copo com</i>

	<i>água mais óleo e detergente não ficou gorduroso”</i>
A quebra das proteínas.	<i>“Os tubos n º 1, 2, 3 não aconteceram nada com o ovo, mas o tubo nº4 o ovo diminui de tamanho”.</i>
A absorção de água pelo corpo.	<i>“A esponja ficou molhada e absorveu água que nem o nosso organismo”.</i>

Como afirma (LEACH, 1998), o conhecimento sobre a natureza da ciência influencia a aprendizagem dos alunos na atividade prática. Com isso, podemos supor que, nas práticas em ambas as séries de ensino, os alunos não apresentaram conhecimento sobre este tópico, mesmo que tivesse sido lecionado pelo professor em aula teórica anterior, ou seja, não houve um aprendizado por parte dos discentes. Então, depois de realizada aula experimental, foi observada que a aula prática é fundamental quando utilizada como recurso instrucional no aprendizado e importante quando é antecipada aula teórica sobre a natureza científica do assunto a ser abordado.

Por meio dos dados, podemos concluir que a aula prática é importante para a contribuição de uma melhora no processo ensino e de aprendizagem, a qual serve como recurso instrucional que desperta bastante a curiosidade dos discentes, promovendo um aprendizado de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

A pesquisa foi realizada com três turmas do 6ºano, duas turmas do 7ºano, uma turma do 8ºano e uma do 9ºano de Ensino Fundamental, em uma escola localizada na cidade de Santa Maria-RS. Essa escola localiza-se na periferia da cidade e atende na sua maioria, alunos de baixa renda.

Logo após as atividades práticas, foram apresentadas para os alunos duas questões abertas: como ocorre a digestão e onde ocorre a digestão. Foi utilizada a metodologia como se fosse feito o levantamento das concepções espontâneas e os conhecimentos científicos sobre o tema estudado. Isso foi realizado para verificar se os alunos atingiam os objetivos propostos, por meio das atividades práticas como os recursos didáticos, promovendo debates entre alunos e a pesquisadora.

Algumas falas dos alunos na discussão:

“A digestão começa na boca, os alimentos são triturados pelos dentes mais ação da saliva que forma uma passa, passando no esôfago; no estômago sofre uma ação com o suco gástrico e por fim no intestino delgado onde ocorre a digestão”.

“Inicia na boca, passando pelo tubo do esôfago, entra no estômago e depois no intestino delgado onde acontece a digestão”.

2.4 Análise e discussão dos resultados

Os gráficos abaixo apresentam os resultados obtidos na pesquisa com alunos sobre a digestão.

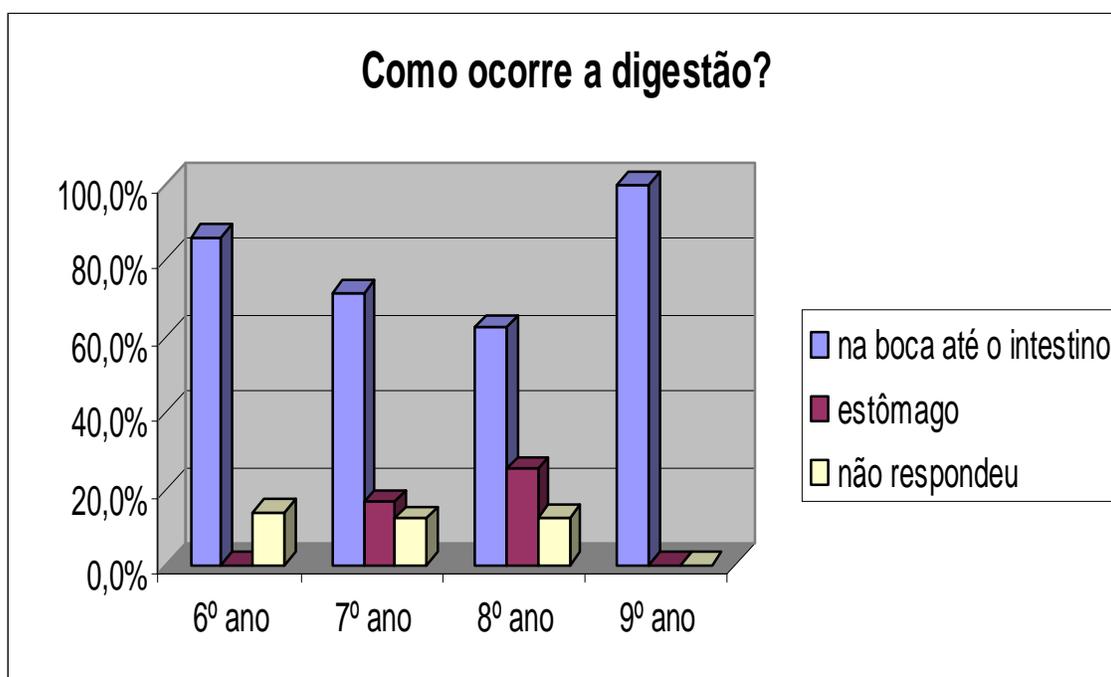


Gráfico 1: Explicações dos alunos sobre como ocorre a digestão

De acordo com gráfico acima, foi observada a porcentagem dos alunos do 9ºano (com 98%), do 6ºano (com 83%), do 7ºano (com 66%) e do 8ºano (com 60%) que responderam que a digestão começa na boca, passa pelo esôfago, estômago (onde acontece o processo da digestão) e acaba nos intestinos. Assim, por intermédio de uma abordagem experimental e com auxílio das ferramentas pedagógicas, os alunos passam a compreender melhor o processo digestivo. Eles compreenderam o processo da digestão, que inicia na boca, passa para esôfago pelo estômago (onde o bolo alimentar é misturado com o suco gástrico) e acaba no

intestino delgado. Pelas respostas obtidas, observamos que os alunos tiveram um bom aproveitamento das aulas práticas.

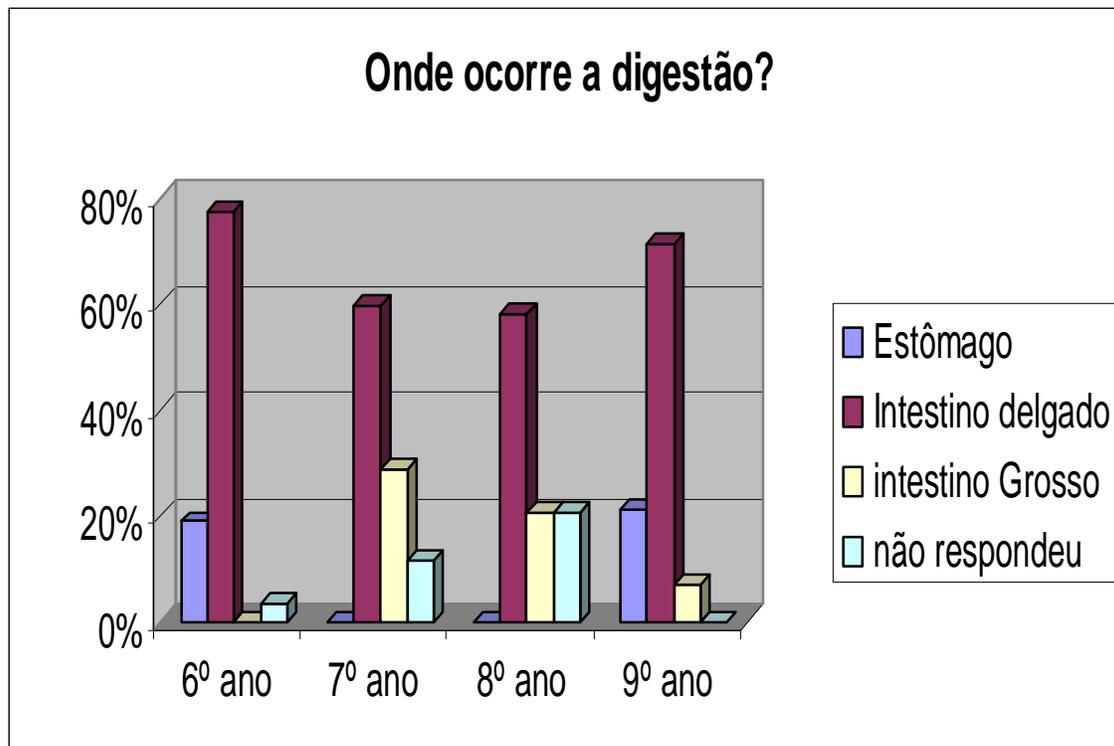


Gráfico 2: Explicações dos alunos de acordo com gráfico acima sobre onde ocorre a digestão.

Os alunos do 6ºano (com 77 %), do 9ºano (com 75%), do 7ºano (com 59%) e do 8ºano (com 56%) responderam que a digestão ocorre no intestino delgado.

Com as atividades práticas em sala de aula, foi utilizada uma metodologia motivadora para os alunos, para que pudessem estabelecer seus próprios conceitos por meio do conhecimento adquirido. Acreditamos que as dificuldades dos alunos tinham, no início do ano letivo, foram superadas com as atividades práticas. Os resultados revelam, com as diversas atividades experimentais, colaborar para que os alunos compreendessem a importância da absorção dos nutrientes no processo digestivo. Mais ainda, promoveram a interação entre os alunos, o que é de alta importância para o processo de ensino e de aprendizagem.

3. CONSIDERAÇÕES

A análise deste estudo investigativo sobre as concepções acerca da digestão apresentadas por alunos de ensino fundamental permite algumas considerações. Com os resultados obtidos, descobrimos que o aluno apresentava um conhecimento superficial sobre a temática digestão, o que é comum quando se é estudado um saber científico.

A partir das respostas dos alunos, percebemos um distanciamento do conhecimento científico em relação às concepções espontâneas. Assim, notamos, pelo decurso do aluno, uma falta de integração interna na abordagem do ensino de Ciências, a qual resulta nas dificuldades para o entendimento do conteúdo programático como um todo. Na maioria das vezes, ao destacar os conceitos, os professores apresentam situações fundamentadas na experiência sobre digestão.

Desse modo, devido à maneira como o assunto é abordado, o aluno deixa de ser o agente da construção do conhecimento e passa a ser apenas o depositário da transmissão do professor, vinculado um padrão pedagógico que não leva em consideração as concepções prévias. Esse modelo pedagógico é de uma corrente positivista, cuja visão absolutista da verdade preocupava-se apenas em conduzir conhecimentos para as “mentes vazias” dos alunos (DUARTE, 1987).

Caso contrário, a Ciência se apresenta como uma disciplina de difícil identificação e voltada para um aprendizado descontextualizado da própria vida. Por intermédio de uma abordagem experimental, com a ferramenta pedagógica, os alunos passaram a compreender com detalhes impossíveis de ser percebidos apenas nos livros didáticos o processo digestivo. Eles detectaram também que os diversos nutrientes dos alimentos sofrem mudanças. Compreenderam que os alimentos possuem diversos nutrientes que determinam sua digestão. Ficou mais clara a importância da absorção dos alimentos, pois passaram a notar, pela atividade prática, que os alimentos são compostos por nutrientes que são absorvidos no intestino delgado. Esses conhecimentos são relevantes para o cotidiano dos alunos já que, para ter uma vida saudável, é preciso ter uma boa alimentação, uma boa mastigação e realizar uma atividade física. Isso tudo foi percebido no relato dos alunos: “Eu adoro utilizar o conhecimento que adquiero na escola, para esclarecer para os meus pais e para os irmãos tema tão importantes”. Gosto de repassar o que

aprendo, pois tem sentido na minha vida e me serve de direção para uma melhor função do meu corpo’.

Esses aspectos são de interesse de professores envolvidos na prática pedagógica diária, além de professores que estejam também envolvidos na sistematização dos resultados dessa prática por intermédio da pesquisa educacional, em particular da pesquisa em ensino de ciências relacionada à investigação sobre evolução conceitual em ciências entendida como processo de reconstrução do conhecimento no conjunto escolar.

Cada uma das atividades tinha o objetivo de explorar o conhecimento dos alunos e provocar o entendimento dos aspectos citados, os dados necessários para a compreensão dos fenômenos e estudos, sempre num sentido da retomada dos conceitos construídos como forma de consolidar, para que sirvam para novas construções dos conceitos. Em todas as atividades uma nova provocação, e novas construções.

Os resultados da pesquisa demonstram uma boa aceitação, por parte dos alunos, das aulas práticas de ciências tomadas como um elemento importante no aumento da motivação deles. Apesar dos problemas existentes em relação ao seu uso e em relação aos objetivos que se espera alcançar, é visível o efeito motivador que esse tipo de aula que exerce sobre os alunos, aumentando, principalmente, seu interesse e sua autoestima. Esse efeito se manifesta mesmo que a aula seja desenvolvida fora de laboratórios específicos e com materiais simples.

Reconhecemos que prática pedagógica é um instrumento importante para as mudanças conceituais dos alunos ao longo da escolaridade, e a conquista dessas atividades pode ajudar a construir coletivamente o conhecimento.

Além disso, podemos destacar que conseguimos atingir os objetivos propostos nos princípios educacionais, e importantes à integração no desenvolvimento da capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente, e também motivar os alunos, por meio dos conhecimentos adquiridos, a buscarem uma melhor qualidade de vida.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Astolfi, J.P.; Peterfalvi, B.; Vérin, A. **Como as crianças aprendem ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

Bardin, I. **Análise do conteúdo**. Lisboa: dições 70, 1977.

Bastos, F. **O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/** Ministério da Educação – Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

Brasil – **Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Delval, J. **Aprender a aprender**. Campinas: Papirus, 1997.

Delizoicov, D.; Angotti, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

Delizoicov, D.; Angotti, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo/BRA: Cortez, 2001.

Duarte, M. C. **Idéias Alternativas e Aprendizagens de Conceitos** – Um estudo sobre propriedades do ar em alunos do Ensino Preparatório. Tese de Mestrado (não publicada). Braga: Universidade do Minho, 1987.

Krasilchik, M. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: Epu. Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

Leach, J. **Em Pratical work in school science: Which way now**, Wellington, J. ed.;Routledge: London, 1998.

Oliveira, D. L. **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre: Mediação, 1997.

Pereira, M.L. **Métodos e Técnicas para o Ensino de Ciências**. João Pessoa: Editora Universitária, 1998.

Piaget, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1978.

Pozo, M. Pérez, E.; **La Solución de Problemas**. Madrid: Santillana, 1994.

Simpson, M.; Arnold, B. **The inappropriate use of subsumer in biology learning**. European Journal of Science Education, 1982.

5 DISCUSSÃO

A pesquisa realizada possui características de uma abordagem investigativa, uma vez que os alunos puderam responder a uma pergunta (“como ocorre a digestão”). De acordo com a análise dos dados obtidos, a pesquisadora avaliou as respostas dos alunos e chegou à conclusão de que é importante realizar atividades experimentais com o objetivo de investigação (CARVALHO, 1999; NASCIMENTO, 1999; SANTOS, 1999; AZEVEDO, 1999; DATE 1999; FUJJI, 1999). Com a participação ativa dos alunos, em todas as atividades, percebemos que podemos contribuir para um maior conhecimento dos alunos.

A tabela 1 e o gráfico 1 fornecem os primeiros dados da pesquisa e os resultados com os alunos, quanto ao seu aproveitamento na conclusão. As perguntas do questionário inicial foram feitas de forma geral (“como ocorre a digestão”) em relação ao questionamento sobre as concepções espontâneas dos alunos. De acordo com as respostas, o aluno foi observando um distanciamento do conhecimento científico com as concepções espontâneas, já que a pesquisadora ou professora se preocupou com resultado dos alunos e ativou outros meios para diagnosticar as concepções dos alunos.

Por intermédio das atividades práticas, detectamos que os alunos conseguiram entender como ocorre a digestão e onde ocorre a digestão. A produção do conhecimento científico foi estabelecida nas observações rigorosas e reflexões críticas sobre estas. Daí a importância desse instrumento para auxiliar os alunos, tornando suas observações mais consistentes e mais ricas em detalhes, ao mesmo tempo em que é aprimorada a comunicação escrita.

A análise das conclusões e da observação mostrou que os aspectos empíricos mais importantes do fenômeno foram relatados por todos, indicando já inicialmente um discurso compartilhado que promulgará, mais a frente, uma discussão rica dos resultados devido às observações efetuadas. Isso valida os resultados experimentais como construção pessoal e social dos alunos, pois esses fazem suas próprias anotações, compartilhando-as com outros sujeitos.

O registro de informações reforça a capacidade crítica de observação, a curiosidade e as condições nas quais os alunos vão se tornando os sujeitos da aprendizagem. O professor tem o papel de problematizar essa atividade de forma que os alunos percebam a importância dessa etapa na atividade científica.

A questão inicial (como ocorre à digestão), e outra questão (onde ocorre a digestão). Chegamos à conclusão que, nesse sentido, a educação problematizadora deve propiciar a aproximação e a interação com o conhecimento biológico.

Todas as questões respondidas, em todas as turmas, indicaram um resultado melhor no questionário final (gráfico 2) quando comparado ao questionário inicial (gráfico1). Essa melhoria pode corresponder ao início de um novo conhecimento, mais de caráter prático, do aluno em frente aos desafios da disciplina. No projeto, a professora regular das turmas participou do desenvolvimento das aulas. Com isso, era esperado, que os resultados obtidos servissem de exemplo para que houvesse a continuidade das atividades, modificando os sentimentos dos alunos e solidificando a motivação inicial. Os alunos tiveram mudanças nas concepções para o conhecimento científico de acordo com a pesquisadora.

A ciência por si mesma apresenta especialmente sua própria articulação entre a investigação experimental e a explicativa racional, essa última sendo das mais acentuadas. Esse modelo explicativo sobre digestão pertence a uma realidade cujos objetos podem ser percebidos pelo corpo humano. Dessa forma, é observado muitas vezes como ocorre a digestão por meio do processo digestivo, como objeto que possa ser observado no nosso corpo humano. Enquanto a pesquisa da ciência tem demonstrado a necessidade de trabalhar os conteúdos de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, o ensino de ciências tradicional não atende a esses fatos. As considerações que dizem respeito aos conhecimentos dos alunos e a como eles aprendem parecem não estar presentes nas propostas de estruturação curricular vigentes, e muito menos serem do conhecimento dos professores, o que é mais um problema identificado na realidade escolar.

Este trabalho de dissertação propôs uma análise e elaboração dos conceitos, bem como as noções referentes à digestão. Foram abordados oito experimentos: o começo da digestão e a ação da saliva são importantes para mastigar bem, a percepção dos sabores, o movimento da digestão, a acidez do suco gástrico, o detergente da digestão, a quebra das proteínas e a absorção de água pelo corpo. Todas as atividades apresentaram conclusões, em que os alunos puderam escrever o que foi observado.

Essas atividades, embora diferenciadas, tiveram o mesmo objetivo: problematizar e estimular os alunos a construir o próprio conhecimento. Foi

verificado como essa noção pode ser utilizada na explicação dos fenômenos observados durante a realização dos experimentos.

Assim, nessa investigação, pretendemos mostrar a evolução da compreensão dos alunos sobre os diferentes fatores na ocorrência dos fenômenos envolvendo transformações dos alimentos.

As atividades desenvolvidas também buscaram a compreensão dos alunos sobre os diferentes fenômenos em estudo, analisando suas manifestações com base em suas falas e escrita nas conclusões.

De acordo com as questões finais, “como ocorre a digestão e onde ocorre a digestão” em relação à atividade desenvolvida, chegamos à conclusão: os alunos tiveram mudanças nas concepções espontâneas e nos conhecimentos científicos. Como o resultado do questionário final foi melhor do que o inicial é possível pensar que o aproveitamento dos alunos melhorou ao longo da pesquisa.

Podemos afirmar que houve desenvolvimento dos alunos em relação à captação dos fundamentos na organização das atividades práticas. Logo, houve uma melhora na proposição mais complexa para a explicação dos fenômenos estudados em sala de aula. Eles conseguiram compreender o processo bioquímico da digestão, que determina as características identificadas nos próprios alimentos.

Ainda que os alunos tenham mostrado sua compreensão dos fenômenos estudados em sala de aula, é importante salientar que eles demonstraram algumas dificuldades de mobilizar o conhecimento construído para novas condições de aprendizagem.

Pelas respostas dos alunos, principalmente sobre tema digestão, foi demonstrado que as discussões de problemas contribuem para a formação geral do aluno. Essas devem, também, estar presente no planejamento da professora de ciência no Ensino Fundamental. A metodologia usada pelo professor, nesse caso, é o grande diferencial: as atitudes motivacionais e as atitudes que estimulam o debate de ideias mostram a concepção de ensino que o professor adota. Esse estilo motivador foi empregado e mostrado aos professores da escola na aplicação do projeto.

A participação do professor, como mediador das discussões dos alunos, é essencial na construção dos conhecimentos dos alunos, seja através da conversa com os alunos, seja por meio da elaboração do material instrucional disponível para os alunos.

O papel do professor, na construção de conceitos para os alunos, constitui-se elemento primordial para a aprendizagem dos discentes, num assunto específico na escola, onde se produz conhecimento individual e coletivo, por ações prepositivas do professor.

É mister ressaltar a valorização do tempo que o professor dispensa para seu planejamento das atividades de sala de aula, ressaltando-a gradualmente no desenvolvimento dos conteúdos pela utilização de metodologias apropriadas, que considerem os alunos sujeitos ligados no processo de sua aprendizagem, permitindo sua compreensão dos fenômenos estudados.

4 CONCLUSÕES

Os resultados dessa investigação podem contribuir para a ampliação dos objetivos no processo de ensino e de aprendizagem, bem como sobre sua fundamentação teórica, para auxiliar o estabelecimento de diretrizes educacionais.

Esses aspectos são de interesse de professores envolvidos na prática pedagógica diária, além de professores que estejam também envolvidos na sistematização dos resultados dessa prática por intermédio da pesquisa educacional, em particular da pesquisa em ensino de ciências relacionada à investigação sobre evolução conceitual em ciências entendida como processo de reconstrução do conhecimento no conjunto escolar.

Por meio dos dados expostos nos resultados, podemos concluir que a aula expositiva é importante para a contribuição de uma melhora no processo ensino e de aprendizagem, essa serve como recurso instrucional que desperta a curiosidade dos alunos, promovendo um aprendizado de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais. No entanto, nas conclusões, foi possível diagnosticar que houve avanço no conhecimento dos alunos diante as aulas práticas. Notamos que essas aulas foram fundamentadas para uma aprendizagem significativa para os discentes.

Cada uma das atividades tinha o objetivo de explorar o conhecimento dos alunos e provocar o entendimento dos aspectos citados, os dados necessários para a compreensão dos fenômenos e estudos, sempre num sentido da retomada dos conceitos construídos como forma de consolidar, para que sirvam para novas construções dos conceitos. Em todas as atividades uma nova provocação, e novas construções.

Os resultados da pesquisa demonstram uma boa aceitação, por parte dos alunos, das aulas práticas de ciências tomadas como um elemento importante no aumento da motivação deles. Apesar dos problemas existentes em relação ao seu uso e em relação aos objetivos que se espera alcançar, é visível o efeito motivador que esse tipo de aula que exerce sobre os alunos, aumentando, principalmente, seu interesse e sua autoestima. Esse efeito se manifesta mesmo que a aula seja desenvolvida fora de laboratórios específicos e com materiais simples.

Reconhecemos que prática pedagógica é um instrumento importante para as mudanças conceituais dos alunos ao longo da escolaridade, e a conquista dessas atividades pode ajudar a construir coletivamente o conhecimento.

Além disso, podemos destacar que conseguimos atingir os objetivos propostos nos princípios educacionais, e importantes à integração no desenvolvimento da capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente, e também motivar os alunos, por meio dos conhecimentos adquiridos, a buscarem uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no Ensino de Física**: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, 2003.

ASTOLFI, J.P.; PETERFALVI, B. VÉRIN. **A Como as crianças aprendem ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

BARAB, S. A. et al. Virtual solar system project: building understanding through model building. **Journal of Research in Science Teaching**, Maryland, v. 37, p. 719-56, 2000.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BASTOS, F. **O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

BRASIL - Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF. 1997.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para formação de professores (RFP)**. Brasília, 1998.

-----, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

_____, MEC/SEF. **Parâmetros curriculares nacionais – Ciências Naturais**, 2000.

CANALLE, J.B.C.; TREVISAN, R. H.. **Caderno catarinense ensino física**. Análise de Conteúdo de Astronomia de Livros de Geografia, 1997.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO M.C.P.S.; DATE M.P.S.; FUJII, S.R.S. E NASCIMENTO, V.B. **Termodinâmica**: Um ensino por investigação. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999.

CARVALHO, G. S. **Investigação em Didáctica da Biologia**. Braga: Universidade do Minho, 2003.

CLEMENT, J. Model based learning as a key research area for science education. **International Journal of Science Education**, Reading, v. 22, p. 1041-53, 2000.

DELÍZOÍCOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

_____, J.A. **Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino**: contribuições a partir do referencial fleckiano. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, 2002.

DELVAL, J. **Aprender a aprender**. Campinas: Papirus, 1997.

DINIZ, R.E.S. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo, 1998.

DRIVER, R.; SCOTT, P.; ASOKO, H.; LEACH, J.; E MORTIMER, E. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, 1999.

ESTEVES J.M. **Mudanças sociais e função docente**. Profissão professor António Nóvoa organizador Portugal, 1995.

FERRACIOLI, L. **Common sense reasoning about processes**: a study of ideas about reversibility. Dissertação (Doctor of Philosophy) – Institute of Education, University of London, 1994.

_____. **Concepções do senso comum em termodinâmica e mudança conceitual**. In: Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Química, 9, Caxambu: MG, 1995.

_____. **Aspectos relacionados ao raciocínio baseado no senso comum sobre reversibilidade**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 1. Águas de Lindóia, SP, 1997.

FERREIRA, P. F. M. **Modelagem e suas contribuições para o ensino de Ciências**: uma análise no estudo de equilíbrio químico. 2006. 155f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

FREIRE, P. **Educação de corpo inteiro**. São Paulo: Scipione, 1975.

_____. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da autonomia**. 27ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

GIORDAN, A. **Une didactique pour les sciences expérimentales**. Paris: dition Belin, 1999.

HEER, F. **História das civilizações**. Lisboa: Arcádia, v3, 2003.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. **Developing students' ability to ask better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories**. Journal of Research in Science Teaching, 2003.

HUDSON, IN: SILVA, L. H. DE A. E ZANON, L. B. Título do capítulo. In: Schnetzler, R. e Aragão, R. de. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. 1 ed. São Paulo: unimep, 2000.

LEMKE, J.L. **Aprender a hablar cynical: language, aprendizaje y valores**. Madrid, 1997.

MORTIMER, E. F. **Sobre chamas e cristais: a linguagem científica, a linguagem cotidiana e o ensino de ciências**. In: Chassot, A.; Oliveira, J.R. **Ciência, Ética e Cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

_____. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

OLIVEIRA, R. J. **A Crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de Química e Física**. Química Nova, v. 15, n. 1, p. 86-89, 1992.

PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento**: equilíbrio das estruturas cognitivas. Dom Quixote. Título original: L'équilibration des structures cognitives. Lisboa, 1977

POZO, J.I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. Porto Alegre: 3ª edição, Artmed Editora, 2002.

PUJOL, R.M. **Didáctica de las ciencias en la educación primaria**. Madrid: Síntesis Educacion, 2003.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid, 2002.

SANTANA, A.C.D.; SANTOS, D.P.N.; ABÍLIO, F.J.P. **O Ensino de Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental**: Projeto de Monitoria no Curso de Pedagogia da UFPB. X Encontro de Iniciação a Docência. UFPB, 2007.

SOARES, L. **Aprendendo com a diferença**. Estudos e pesquisas em Educação de Jovens e Adultos. Belo Horizonte/ MG: Autêntica, 2005.

TRIVELATO J.J. **Questões atuais no ensino de ciências** /Roberto Nardi organizador São Paulo, 1998.

VILLANI. **Ideias Espontâneas e Ensino da Física**. Revista de ensino de física. Vol. 11. pág. 130-147, Dezembro 1989.

VYGOSTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**, Martins Fontes, São Paulo 2ª ed. 1998.

ANEXOS

Anexo 01: Questionário Utilizado na Pesquisa de Concepções.

Como ocorre a digestão?

Anexo 02: Questionário Utilizado para o Experimento Sobre Digestão

Como ocorre a digestão?

Onde ocorre a digestão?

Anexo 3:

1ª O começo da digestão e a ação da saliva:

Material

Dois tubos de ensaio;

Vidro conta-gotas;

Dois copos de café;

Tintura de iodo;

Saliva;

Água e amido.

Procedimento:

Foi colocada água em um dos copos com o amido homogeneizados e, em seguida, transferida para o tubo nº1 com amido mais água e tubo nº2 amido mais e mais saliva. Num outro copo, foi recolhida saliva de um aluno voluntário e colocado no tubo nº2, que foi deixado em repouso por 30 minutos. Após este tempo, foi adicionada uma gota de tintura de iodo em todos os tubos.

Conclusão:

2ª A importância de mastigar bem:

Material:

Dois copos de água;

Dois comprimidos efervescentes.

Procedimento:

Triturou-se um dos comprimidos, enquanto o outro permaneceu intacto. Dois copos transparentes, contendo o mesmo volume de água, foram dispostos lado a lado. Simultaneamente, adicionou-se o comprimido triturado e o inteiro a cada um dos copos.

Conclusão:

3ª A percepção dos sabores:**Material:**

Quatro conta-gotas;

Suco de limão;

Água com açúcar;

Água com sal;

Chá de carqueja.

Procedimento:

Foi explicado o porquê de nosso paladar sentir vários sabores e foi explicado que a língua tem sensores capazes de diferenciar os mais diversos tipos de sabor.

Conclusão:**4ª O movimento da digestão:****Material:**

Uma meia de lycra fina;

Bola de isopor;

Biscoito.

Procedimento:

Explicamos que, após a deglutição dos alimentos, o bolo alimentar é encaminhado para o esôfago e, por meio de movimentos involuntários, chamados de movimentos peristálticos, o bolo alimentar é conduzido até o estômago.

Conclusão:**5ª A acidez do suco gástrico:****Material:**

Um copo plástico de café;

Leite;

Vinagre ou suco de limão.

Procedimento:

Foi adicionado o leite ao copo e em seguida o vinagre.

Conclusão:

6ª O detergente da digestão:**Material:**

Dois copos com água;

Óleo de fritura;

Detergente.

Procedimento:

Colocou-se o óleo nos dois copos com água e, em um deles, acrescentou-se o detergente. Após, esse copo foi agitado.

Conclusão:**7ª A quebra das proteínas:****Material:**

Clara de ovo cozida;

Quatro tubos de ensaio;

Água;

Suco de limão;

Suco de mamão;

Suco de abacaxi

Algodão.

Procedimento:

Aos tubos de ensaio numerados, o tubo nº1 foi adicionado água mais clara de ovo, tubo nº2 foi adicionado suco de mamão mais clara de ovo, tubo nº3 foi adicionado suco de limão mais clara de ovo e o tubo nº4 foi adicionado suco de abacaxi mais clara de ovo. A clara de ovo cozida foi adicionado a cada um dos tubos, deixou-se em repouso, tampados com algodão, por 72 horas.

Conclusão:**8ª A absorção de água pelo corpo:****Material:**

Um copo com água;

Uma esponja ou pedaço de algodão.

Procedimento:

Colocou-se a esponja no copo com água, e ela absorveu a água.

Conclusão: