



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

FERNANDA FRASSON

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO  
ALIMENTAR E NUTRICIONAL, NO ENSINO  
FUNDAMENTAL, POR MEIO DE MULTIPLICIDADE  
REPRESENTACIONAL**

FERNANDA FRASSON

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO  
ALIMENTAR E NUTRICIONAL, NO ENSINO  
FUNDAMENTAL, POR MEIO DE MULTIPLICIDADE  
REPRESENTACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú.

Londrina  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Frasson, Fernanda.

Aprendizagem Significativa Conceitual, Procedimental e Atitudinal na Educação Alimentar e Nutricional, no Ensino Fundamental, por meio de Multiplicidade Representacional. / Fernanda Frasson. - Londrina, 2016.  
170 f.

Orientador: Carlos Eduardo Laburú.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Aprendizagem Significativa - Teses. 2. Conteúdos de Aprendizagem - Teses. 3. Multiplicidade Representacional - Teses. 4. Educação Alimentar e Nutricional - Teses. I. Laburú, Carlos Eduardo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

FERNANDA FRASSON

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E  
NUTRICIONAL, NO ENSINO FUNDAMENTAL, POR MEIO DE  
MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Tânia Ap. da Silva Klein  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Andréia de Freitas Zômpero  
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

Londrina, 15 de Julho de 2016.

FRASSON, Fernanda. **Aprendizagem Significativa Conceitual, Procedimental e Atitudinal na Educação Alimentar e Nutricional, no Ensino Fundamental, por meio de Multiplicidade Representacional**. 2016. 170f. Trabalho de Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

Reflexões acerca da Educação têm indicado a necessidade de criar uma escola voltada para a formação de cidadãos críticos e conscientes, atuantes na sociedade. Ao analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental, concluímos que um dos temas relevantes para essa formação é a educação alimentar e nutricional, de forma que o conhecimento sobre nutrição e a conscientização da importância de uma alimentação mais saudável deve ter lugar na escola. Para que alcance sucesso, a educação alimentar e nutricional deve se apoiar em teorias de aprendizagem. Neste sentido, o objetivo de nossa pesquisa foi identificar a significação conceitual, procedimental e atitudinal sobre a temática alimentação e nutrição, construída simultaneamente por aprendizes, quando expostos a um ensino planejado sob o viés da multiplicidade representacional. À vista deste objetivo, optamos pelo uso dos referenciais da Educação Alimentar e Nutricional, da Teoria da Aprendizagem Significativa, dos Conteúdos de Aprendizagem e da Multiplicidade Representacional, para a construção de uma metodologia de ensino e de avaliação que permita favorecer e reconhecer, respectivamente, tal aprendizagem. A pesquisa foi realizada em uma escola de ensino fundamental. O estudo é qualitativo, do tipo análise de caso. Os resultados do trabalho mostram que o ensino planejado com base na congregação dos referenciais teóricos permite que aprendizes alcancem aprendizado significativo integrado de conceitos, procedimentos e atitudes em educação alimentar e nutricional. Perante o exposto, almejamos que este trabalho seja contribuinte para o ensino de Ciências, mesmo reconhecendo que possui condições de aperfeiçoamento por meio da continuidade da pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação alimentar e nutricional. Aprendizagem significativa. Conteúdos de aprendizagem. Multiplicidade representacional.

FRASSON, Fernanda. **Conceptual, Procedural and Attitudinal Significant Learning in Food and Nutrition Education in Primary Education, through Representational Multiplicity**. 2016. 170p. Dissertation (Master Degree in Teaching of Science and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

### **ABSTRACT**

Reflections on Education have indicated the need to create a school dedicated to the education of critical, conscious citizens, active in society. By analyzing the National Curriculum Parameters (PCN) for the elementary school, we have concluded that one of the issues relevant to this training is food and nutrition education, so that knowledge about nutrition and awareness of the importance of a healthier diet must take place in school. To reach success, food and nutrition education should be based on learning theories. In this sense, the objective of our research was to identify the conceptual, procedural and attitudinal signification on the theme food and nutrition, which was simultaneously built by apprentices when exposed to a teaching planned under the bias of representational multiplicity. In view of this goal, we chose to use reference texts on Food and Nutrition Education, Theory of Meaningful Learning, the Learning Content and Representational Multiplicity, to build a teaching and evaluation methodology that respectively encourage and recognize such learning. The survey was conducted in a primary school. This work is methodologically based on qualitative case study. The results of the study show that teaching plan based on the association of such theoretical frameworks allows learners achieve integrated significant learning concepts, procedures and attitudes on food and nutrition education. Given the above, we wish that this work contributes to the teaching of Science, even recognizing that it needs improvement by continuing this research.

**Keywords:** Food and nutrition education. Meaningful learning. Learning content. Representational multiplicity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	História da educação alimentar e nutricional .....	26
Figura 2 -	A assimilação ausubeliana .....	36
Figura 3 -	Dinâmica da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa na aprendizagem significativa .....	42
Figura 4 -	Modelo de mapa conceitual .....	43
Figura 5 -	<i>Continuum</i> Motor/Cognitivo .....	59
Figura 6 -	<i>Continuum</i> poucas ações/muitas ações .....	60
Figura 7 -	<i>Continuum</i> Algoritmo/Heurístico .....	60
Figura 8 -	Dimensões da aprendizagem de procedimentos. ....	65
Figura 9 -	Fatores que intervêm em todo processo de influência .....	70
Figura 10 -	Mapa conceitual dos eixos teóricos que sustentaram a pesquisa .....	88
Figura 11 -	Esquema conceitual produzido pelo aluno, durante a etapa de avaliação de conhecimentos e experiências prévios .....	113
Figura 12 -	Participação do aluno em Aula Prática .....	119
Figura 13 -	Quadrinhos .....	124
Figura 14 -	Esquema conceitual produzido pelo aluno, durante a etapa de avaliação de aprendizagem significativa .....	127

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Tipos de Aprendizagem Significativa .....	37
Quadro 2 -	Formas de Aprendizagem Significativa .....	45
Quadro 3 -	Tipos de conteúdos no currículo* .....	49
Quadro 4 -	Os Fatos e os Conceitos como Conteúdos de Aprendizagem .....	53
Quadro 5 -	Classificação dos conteúdos procedimentais .....	61
Quadro 6 -	Exemplos e objetivos de exercícios para Solução de Problemas .....	67
Quadro 7 -	Tipos de Aprendizagem Atitudinal .....	74
Quadro 8 -	Três tipos de atitudes que o ensino de ciências deve promover entre os alunos .....	75
Quadro 9 -	Estratégia Didática .....	92
Quadro 10 -	Classificação de Conceitos Aprendidos Significativamente .....	108
Quadro 11 -	Classificação das palavras-chave elencadas pelos alunos participantes da pesquisa durante a Organização prévia .....	111
Quadro 12 -	Solução apresentada pelo aluno participante da pesquisa para a situação problema .....	114
Quadro 13 -	Entrevista Complementar .....	116
Quadro 14 -	Respostas do aluno participante a um questionário relativo ao programa jornalístico “O poder das frutas” .....	118
Quadro 15 -	Relatório de aula prática produzido pelo aluno participante da pesquisa .....	120
Quadro 16 -	Respostas do aluno a partir da análise de rótulos de alimentos .....	121
Quadro 17 -	Argumentos levantados pelo aluno a partir da proposta do debate .....	123
Quadro 18 -	História .....	124
Quadro 19 -	Solução apresentada pelo aluno participante da pesquisa para a situação problema .....	128
Quadro 20 -	Reflexões finais pessoais/individuais sobre suas aprendizagens .....	131

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Avaliação Conceitual - Questionário .....	112
Gráfico 2 -	Análise da frequência de consumo de frutas e sucos do aluno participante da pesquisa .....	115
Gráfico 3 -	Avaliação Conceitual - Questionário .....	126
Gráfico 4 -	Análise comparativa entre os conhecimentos conceituais prévios e novos conhecimentos conceituais, apresentado pelo aluno participante da pesquisa .....	126
Gráfico 5 -	Análise da frequência de consumo de frutas e sucos do aluno participante da pesquisa .....	129
Gráfico 6 -	Análise comparativa da mudança atitudinal do aluno participante da pesquisa.....	130

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AS	Aprendizagem Significativa
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
EF	Ensino Fundamental
MC	Mapa Conceitual
MCs	Mapas Conceituais
MR	Multiplicidade Representacional
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>1 A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL</b> .....	22
1.1 DEFININDO EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL .....	23
1.2 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL E SUA RELAÇÃO COM O ESTADO NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO BRASILEIRA .....	24
1.3 A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DE ENSINO .....	27
<b>2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</b> .....	34
2.1 DEFININDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	35
2.2 O ENSINO NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	38
2.2.1 A Substantividade .....	39
2.2.1.1 <i>Organizadores Prévios e Linguagem</i> .....	39
2.2.2 A Programaticidade .....	40
2.2.2.1 <i>A Diferenciação progressiva e a Reconciliação integrativa</i> .....	40
2.2.2.2 <i>A Organização sequencial e a Consolidação</i> .....	42
2.2.2.3 <i>Os Mapas Conceituais e outras atividades instrucionais</i> .....	42
2.3 A APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	44
2.3.1 Formas de Aprendizagem Significativa .....	44
2.4 A AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	45
<b>3 OS CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM</b> .....	48
3.1 OS CONCEITUAIS .....	50
3.1.1 A definição de Fatos, Conceitos e Princípios .....	50
3.1.2 O ensino de Fatos, Conceitos e Princípios .....	51
3.1.3 A aprendizagem de Fatos, Conceitos e Princípios .....	53
3.1.4 A avaliação da aprendizagem de Fatos, Conceitos e Princípios .....	54
3.2 OS PROCEDIMENTAIS .....	58
3.2.1 A definição de Procedimentos .....	58
3.2.2 O ensino de Procedimentos .....	60
3.2.3 A aprendizagem de Procedimentos .....	63

3.2.4	A avaliação da aprendizagem de Procedimentos .....	64
3.3	OS ATITUDINAIS .....	67
3.3.1	A definição de Atitudes .....	68
3.3.2	O ensino de Atitudes .....	69
3.3.3	A Aprendizagem Atitudinal .....	73
3.3.4	A avaliação da Aprendizagem Atitudinal .....	76
<b>4</b>	<b>A MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL .....</b>	<b>78</b>
4.1	A DEFINIÇÃO DE MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL .....	79
4.2	O ENSINO POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL .....	80
4.3	A APRENDIZAGEM POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL .....	82
4.4	A AVALIAÇÃO POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL .....	83
<b>5</b>	<b>DINÂMICA ENTRE OS EIXOS TEÓRICOS E A PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....</b>	<b>85</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>90</b>
6.1	PÚBLICO-ALVO .....	90
6.2	ESTRATÉGIA DIDÁTICA .....	91
6.2.1	Etapa I .....	95
6.2.2	Etapa II .....	96
6.2.2.1	<i>Questionário Fechado</i> .....	97
6.2.2.2	<i>Mapa Conceitual</i> .....	97
6.2.2.3	<i>Resolução de situação-problema</i> .....	97
6.2.2.4	<i>Questionário de Frequência de Consumo de Frutas</i> .....	98
6.2.2.5	<i>Atividade Prática: Lanche</i> .....	98
6.2.3	Etapa III .....	99
6.2.3.1	<i>Intervenção 1 – Exposição oral sobre o tema</i> .....	99
6.2.3.2	<i>Intervenção 2 – Apresentação, seguida da discussão, do programa jornalístico “O poder das frutas” e discussão sobre atitudes em atividade anterior</i> .....	100

6.2.3.3	<i>Intervenção 3 – Aula experimental: manuseio de frutas</i> .....	101
6.2.3.4	<i>Intervenção 4 – Análise de rótulos de alimentos</i> .....	102
6.2.3.5	<i>Intervenção 5 – Análise de textos e representação de debate</i> .....	104
6.2.3.6	<i>Intervenção 6 – Produção de História em Quadrinhos</i> .....	105
6.2.4	Etapa IV .....	106
6.2.4.1	<i>Atividade prática: lanche</i> .....	107
6.2.4.2	<i>Reflexões finais pessoais/individuais</i> .....	107
6.3	INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS .....	107
<b>7</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES</b> .....	<b>110</b>
7.1	ETAPA I – ORGANIZAÇÃO PRÉVIA .....	110
7.2	ETAPA II – AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PRÉVIOS .....	112
7.2.1	Questionário fechado .....	112
7.2.2	Mapa conceitual .....	113
7.2.3	Resolução de situação-problema .....	114
7.2.4	Questionário de frequência de consumo de frutas .....	115
7.2.5	Atividade prática: Lanche .....	116
7.3	ETAPA III – ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (INTERVENÇÕES DIDÁTICAS).....	117
7.3.1	Intervenção 1 – Exposição oral sobre o tema .....	117
7.3.2	Intervenção 2 – Apresentação, seguida de discussão, do programa jornalístico “O poder das frutas” e discussão sobre atitudes em atividade anterior .....	117
7.3.3	Intervenção 3 – Aula Experimental: manuseio de frutas .....	119
7.3.4	Intervenção 4 – Análise de rótulos de alimentos .....	121
7.3.5	Intervenção 5 – Análise de textos e representação de debate .....	122
7.3.6	Intervenção 6 – Produção de História em Quadrinhos .....	123
7.4	Etapa IV – Avaliação da Aprendizagem .....	125
7.4.1	Questionário fechado .....	125
7.4.1.2	<i>Apresentação e análise dos dados da avaliação da Aprendizagem Conceitual 1.</i> .....	125
7.4.2	Mapa conceitual .....	127
7.4.3	Resolução de situação-problema .....	128

7.4.4	Questionário de frequência de consumo de fruta .....	129
7.4.5	Atividade prática: Lanche .....	131
7.4.6	Reflexões finais pessoais/individuais .....	131
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....		133
<b>REFERÊNCIAS</b> .....		136
<b>APÊNDICES</b> .....		144
APÊNDICE 1 –	ATIVIDADE: AVALIAÇÃO CONCEITUAL 1 .....	145
APÊNDICE 2 –	ATIVIDADE: AVALIAÇÃO CONCEITUAL 2 .....	146
APÊNDICE 3 –	AVALIAÇÃO PROCEDIMENTAL.....	147
APÊNDICE 4 –	ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 1 .....	148
APÊNDICE 5 –	ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 2 .....	149
APÊNDICE 6 –	ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 2 – ENTREVISTA COMPLEMENTAR .....	150
APÊNDICE 7 –	ATIVIDADE: PROGRAMA “O PODER DAS FRUTAS” .....	151
APÊNDICE 8 –	ROTEIRO E RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA .....	152
APÊNDICE 9 –	ATIVIDADE: ANÁLISE RÓTULO DE ALIMENTOS .....	153
APÊNDICE 10 –	TRANSCRIÇÃO DO ÁUDIO DO DEBATE .....	157
APÊNDICE 11 –	ATIVIDADE: DEBATE .....	159
APÊNDICE 12 –	REFLEXÕES FINAIS .....	160
<b>ANEXOS</b> .....		161
ANEXO 1 –	COMO CONSTRUIR UM MAPA CONCEITUAL .....	162
ANEXO 2 –	OS CINCO ELEMENTOS DE NOVAK .....	163
ANEXO 3 –	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	164
ANEXO 4 –	MODELOS DE MAPA CONCEITUAL .....	165
ANEXO 5 –	ALIMENTOS .....	166
ANEXO 6 –	ALIMENTOS TRANSGÊNICOS .....	168

## INTRODUÇÃO

É consenso entre indivíduos que refletem acerca das questões que envolvem ensino e aprendizagem que o objetivo da educação, mirando o progresso das pessoas e das sociedades, estende-se ainda mais na atualidade e indica a necessidade de criar uma escola voltada, de fato, para a formação de cidadãos críticos e conscientes, para atuação na sociedade. Esse quadro inspira a constante revisão dos currículos que norteiam o trabalho diário desenvolvido pelos professores nas escolas, sendo que este deve proporcionar ao aprendiz acesso ao conjunto de conhecimentos engendrados socialmente e admitidos como necessários para o exercício da cidadania.

Nesse sentido, Jiménez Aleixandre e Sanmartí (1997) dizem que a escola tem notado a conveniência de considerar em suas práticas a maior parte possível das capacidades do indivíduo, tais como a aprendizagem de conceitos e a construção de modelos, o desenvolvimento de atividades cognitivas e de raciocínio científico, a realização de tarefas experimentais e de resolução de problemas, a formação de valores e atitudes e a construção de uma imagem da ciência. Essa consideração defende, de forma resumida, a ampliação dos conteúdos escolares para além de conceitos, ou seja, esse tipo de proposta considera que os conceitos são um tipo de conteúdo e que junto deles deve ter em conta os procedimentos e as atitudes (ZABALA, 1998).

Acrescentamos ainda que, no contexto educativo moderno, há valorização de teorias de ensino e aprendizagem cognitivistas e humanistas. Dessa forma, as palavras de ordem passam a ser *aprendizagem significativa* e *construtivismo*. Defende-se que o bom ensino deve ser construtivista e promover a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999). Assumir o ensino promotor da aprendizagem significativa é fundamental para auxiliar o aprendiz na construção substantiva de conceitos, na formação e modificação de certos valores e comportamentos e na reflexão para o emprego de procedimentos conscientemente, ou seja, usar os preceitos da aprendizagem significativa deveria considerar, para além de conceitos, a apropriação de procedimentos e de atitudes, bem como que os três são coordenados e articulados entre si (LABURÚ, 2014).

Dentre as responsabilidades que a escola assume na formação do cidadão, abordamos neste trabalho de pesquisa uma porção concernente, principalmente, à área das ciências naturais, mas que também assume traços de transversalidade – a educação alimentar e nutricional. Tendo como raiz que “conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com

responsabilidade em relação a sua saúde e a saúde coletiva” é um dos objetivos do ensino fundamental, descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997b), chegamos à ideia de que o conhecimento sobre nutrição e a conscientização da importância de uma alimentação mais saudável são degraus para construção do comportamento alimentar (ASSIS; NAHAS, 1999), e este se relaciona diretamente com os cuidados que o cidadão deve assumir para com o próprio corpo.

Instruir alguém para formação e/ou mudança de hábitos alimentares é ir além do mero explanar o material de ensino. É saber combinar atividades informativas e educativas que levem as pessoas a desejarem ter uma alimentação saudável, saibam como alcançá-la, façam o que puderem individual e coletivamente para manter essa boa alimentação e busquem ajuda quando necessário. Sendo assim, é responsabilidade da educação alimentar e nutricional o desenvolvimento de estratégias sistematizadas para impulsionar a cultura e a valorização da alimentação saudável a partir do reconhecimento da necessidade de respeitar, mas também de modificar crenças, valores, atitudes, práticas e relações sociais que se estabelecem em torno da alimentação (BOOG, 2004; PEREIRA, 2012).

Ensinar e aprender, qualquer material de ensino, depende do compartilhamento de significados que ocorre na tríade professor-material de ensino-aluno (GOWIN, 1981). De maneira geral, segundo proposta de Novak (1981), para atingir o compartilhamento de significados é necessário que, ao planejar o evento educativo, se programe o emprego de linguagens relevantes, facilitadoras da aprendizagem significativa. Neste sentido, pesquisas têm indicado haver forte vínculo entre atividade científica, processo de produção de significados e escolhas representacionais que apoiam a aprendizagem científica dos estudantes (KLEIN, 2003; LEMKE, 2003; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007).

A representação, nesta perspectiva, está ligada à apresentação, ao aprendiz, do material de ensino sob uma determinada forma sígnica, por exemplo: verbalmente, graficamente, diagramaticamente, experimentalmente, tridimensionalmente, figurativamente, etc. (LABURÚ; SILVA, 2011). Apesar de a linguagem verbal ser o modo semiótico mais utilizado – na maioria das vezes, o único – em ambientes de ensino/aprendizagem, pesquisas têm mostrado que, ao optar por servir-se da multiplicidade representacional, o professor se vale do potencial peculiar de aproximação que um conceito pode ter junto à estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, proporciona o aproveitamento das dimensões psicológicas particulares e estilos subjetivos de aprendizagem de cada aprendiz (MÁRQUEZ; IZQUIERDO; ESPINETET, 2003; GARCIA; PERALES PALACIOS, 2006; KLEIN, 2011).

Ainda sobre o uso da multiplicidade representacional, há pesquisas indicando que um ensino baseado neste tipo de estratégia, além de favorecer aprendizes com diferentes estilos de aprendizagem, também confere benefícios motivacionais frente às atividades escolares e conduzem o aluno a um melhor entendimento do conteúdo científico que se pretende ensinar; isso porque as representações, enquanto usadas individualmente, expressam significado limitado, considerando que o significado global dos conceitos e processos científicos é construído por meio do uso simultâneo de variadas representações semióticas (LEMKE, 2003; CAMARGO FILHO, 2014).

Diante do exposto, interessamo-nos por contribuir com as pesquisas que buscam apresentar alternativas para o cumprimento das exigências educacionais, especialmente no que tange às ciências naturais, investigando *qual a abrangência da aprendizagem significativa atingida, no sentido amplo da integração dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, em educação alimentar e nutricional, quando se estimula e sustenta um ensino por meio de multiplicidade representacional.*

Nossa investigação teve o objetivo de identificar a significação conceitual, procedimental e atitudinal sobre a temática alimentação e nutrição, construída concomitantemente por aprendizes quando expostos a um ensino planejado sob o viés da multiplicidade representacional.

As peculiaridades que envolvem a educação alimentar e nutricional permitem discuti-la à luz dos referenciais da Teoria da Aprendizagem Significativa e da Multiplicidade Representacional. As relações entre esses referenciais já foram descritas em trabalhos anteriores (LABURÚ; BARROS; SILVA, 2011; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011); entretanto, a disposição dessas ideias integrada aos conteúdos de aprendizagem, proposta por Coll et al. (1998), Zabala (1998) e Pozo e Gómez Crespo (2009), e suas sobreposições na educação alimentar e nutricional são a base da originalidade deste trabalho.

À vista desta problemática, optamos pelo uso dos referenciais da Educação Alimentar e Nutricional (BRASIL, 1997a, 1997b, 1998a, 1998b; BIZZO; LEDER, 2005; CAMOSSA et al., 2005), da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1963, 2000; MOREIRA, 1982, 2006), dos Conteúdos de Aprendizagem (COLL et al., 1998; ZABALA, 1998; POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009) e da Multiplicidade Representacional (AINSWORTH, 1999; PRAIN; WALDRIP, 2006; LABURÚ, 2011), para a construção de uma metodologia de ensino e de avaliação que permita favorecer e reconhecer, respectivamente, a aprendizagem significativa de conceitos, procedimentos e atitudes, especificamente ligados à educação alimentar e nutricional, em um ensino mediado por várias representações semióticas.

Os referenciais teóricos que subsidiaram nossa investigação estão apresentados nos quatro primeiros capítulos desta dissertação. No capítulo 1, abordamos a Educação Alimentar e Nutricional. Iniciamos a apresentação definindo o conceito de Educação Alimentar Nutricional que assumimos como norte para o trabalho; em seguida, fizemos um breve apanhado histórico da Educação Alimentar e Nutricional no Brasil; e finalizamos apontando os pareceres dos documentos oficiais de ensino brasileiros sobre as orientações didáticas para a inclusão desse material de ensino nas práticas da escola.

Destinamos o capítulo 2 para a apresentação da Teoria da Aprendizagem Significativa. Inicialmente, citando as palavras de Ausubel, definimos a teoria; depois disso, expusemos a descrição que este autor e seus colaboradores fazem sobre como se dá a elaboração de significados em situações de ensino e aprendizagem; concluímos este tópico com questões a respeito do avaliar a aprendizagem significativamente.

O capítulo 3 enfoca os Conteúdos de Aprendizagem. Nele, definimos conceitos, procedimentos e atitudes segundo as perspectivas de Coll e colaboradores, bem como de Zabala, e apresentamos as sugestões propostas pelos autores especialistas nesta linha teórica para as práticas de ensino, atividades de aprendizagem e exercícios avaliativos.

Finalizando o referencial teórico, apresentamos, no capítulo 4, a definição que assumimos para o termo *multiplicidade representacional* e evidenciamos o papel da multiplicidade representacional nas atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, sob a óptica de Ainsworth, Prain e Waldrip, e Laburú.

Considerando os resultados positivos demonstrados por outras pesquisas sobre as relações existentes entre a Teoria da Aprendizagem Significativa e a Multiplicidade Representacional, reservamos o capítulo 5 para apresentar e esclarecer nossa proposta de coordenação dos eixos teóricos que compõem esta investigação. Ao final deste item, exibimos um mapa conceitual que construímos para demonstrar as conexões percebidas na integração dos eixos teóricos usados como fundamento.

No capítulo 6, expusemos o delineamento experimental da pesquisa: caracterizamos a amostra de participantes, descrevemos detalhadamente a estratégia didática implementada e apresentamos os procedimentos para a análise dos dados, juntamente com os modelos instrumentais propostos. Os resultados obtidos foram apresentados e discutidos no capítulo 7. Finalizando esta dissertação, refletimos, nas Considerações Finais, acerca dos resultados obtidos e as implicações desta pesquisa para o ensino e a aprendizagem, especialmente das ciências naturais.

## 1 A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL

O conjunto de temas que envolvem a alimentação e a nutrição estão presentes constantemente no cotidiano das pessoas e nas pesquisas científicas. Os assuntos alimentação e nutrição têm sido discutidos, principalmente, sobre os vieses do contexto biológico, histórico, social e cultural. Questões como “Quando o homem começou a cozinhar seus alimentos?”, “Desde quando se fala em culinária?”, “Por que fazemos refeições regularmente?”, “Por que temos o hábito de comer sentados ao redor de uma mesa, todos cortando no prato seus alimentos com uma faca e com a ajuda de um garfo?”, “Por que de uma sociedade a outra e de uma época a outra a escolha de alimentos, seu valor gastronômico, sua preparação e o modo de comê-los são tão diferentes?”, “Quais as funções dos alimentos e dos nutrientes?” são algumas das que têm fomentado a curiosidade das pessoas e também de pesquisadores em ciências biológicas e humanas (FLADRIN; MONTANARI, 1998; NASCIMENTO, 2007).

Tendo em vista tais questões de interesse, percebemos que a alimentação não se manifesta somente para a satisfação de necessidades fisiológicas, semelhante em todos os homens, mas também considera a diversidade de culturas e tudo aquilo que contribui para modelar o conjunto de características de cada povo. Ela depende das técnicas disponíveis para a produção de alimentos, das estruturas sociais vigentes, das representações dietéticas e religiosas e das receitas que delas resultam, da visão de mundo dos consumidores e do conjunto de costumes construídos lentamente no decorrer dos séculos. As relações entre esses aspectos da cultura e as maneiras de se alimentar sempre estiveram presentes, desde a conquista do fogo até a chegada do *fast-food*. Temos, então, que a construção dos hábitos alimentares da dieta depende não só do indivíduo, mas principalmente do ambiente em que esse indivíduo está inserido (FLADRIN; MONTANARI, 1998; NASCIMENTO, 2007; ROZIM, 2014).

Neste sentido, a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) considera que ações que promovem a saúde, entre elas as de educação alimentar e nutricional (EAN), devem considerar

[...] a autonomia e a singularidade dos sujeitos, das coletividades e dos territórios pois as formas como eles elegem seus modos de viver, como organizam suas escolhas e como criam possibilidades de satisfazer suas necessidades dependem não apenas da vontade ou da liberdade individual e comunitária, mas estão condicionadas e determinadas pelos contextos social, econômico, político e cultural em que eles vivem (BRASIL, 2015, p. 8).

Diante desse leque de possibilidades de abordagens, incentivar a EAN na escola parece ser pertinente quando se almeja que o aprendiz receba formação para se tornar um cidadão crítico, ativo na sociedade, responsável por suas condutas. Neste capítulo, vamos apresentar

alguns aspectos importantes para pensar a implementação deste material de ensino na escola. Iniciaremos definindo nosso posicionamento sobre a *EAN*, apresentaremos um breve panorama de sua história e sua relação com o estado nutricional da população brasileira e finalizaremos destacando a inserção dessa temática nos documentos oficiais de ensino brasileiros.

## 1.1 DEFININDO EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL

Antes de delimitar o conceito de *EAN* que assumimos nesta pesquisa, julgamos ser relevante definir os conceitos que apoiam essa noção maior. No dicionário Houaiss (2009, s.v. *alimentação; nutrição*) encontramos que alimentação é o “abastecimento renovado do conjunto de substâncias necessárias a conservação da vida”, e nutrição é o “conjunto de processos através dos quais um organismo [...] absorve e assimila os alimentos”. Em outras palavras,

A alimentação é um ato voluntário e consciente. Ela depende totalmente da vontade do indivíduo e é o homem quem escolhe o alimento para o seu consumo. A alimentação está relacionada com as práticas alimentares, que envolvem opções e decisões quanto à quantidade; o tipo de alimento que comemos; quais os que consideramos comestíveis ou aceitáveis para nosso padrão de consumo; a forma como adquirimos, conservamos e preparamos os alimentos; além dos horários, do local e com quem realizamos nossas refeições (RODRIGUES et al., 2007, p. 16).

Diferentemente disso, a nutrição é

[...] um ato involuntário, uma etapa sobre a qual o indivíduo não tem controle. Começa quando o alimento é levado à boca. A partir desse momento, o sistema digestório entra em ação, ou seja, a boca, o estômago, o intestino e outros órgãos desse sistema começam a trabalhar em processos que vão desde a trituração dos alimentos até a absorção dos nutrientes, que são os componentes dos alimentos que consumimos e são muito importantes para a nossa saúde (RODRIGUES et al., 2007, p. 16-17).

Percebemos, então, que a alimentação e a nutrição são processos distintos, mas que acontecem concomitantemente. É a alimentação que fornece ao organismo os nutrientes<sup>1</sup> necessários para a construção do corpo e a manutenção da vida.

Pelo exposto, o conhecimento sobre nutrição e a conscientização da importância de uma alimentação mais saudável são degraus para construção do comportamento alimentar (ASSIS; NAHAS, 1999). Nesse sentido, a *EAN* pode ser concebida, numa adaptação do conceito de educação para saúde (CATALÁN; SALA; BEGUER, 1993), como a combinação de atividades

---

<sup>1</sup> Podemos classificar os nutrientes em macronutrientes (carboidratos – incluindo as fibras –, proteínas e lipídios) e micronutrientes (vitaminas e minerais). Cada nutriente desempenha funções específicas nos organismos vivos. Uma alimentação de qualidade deve fornecer aos indivíduos todos os nutrientes, em quantidades suficientes.

de informação e educação que leve a uma situação em que as pessoas desejem ter uma alimentação saudável, saibam como alcançar uma boa alimentação, façam o que puderem individual e coletivamente para manter essa boa alimentação e busquem ajuda quando for necessário. De acordo com esta definição, compete à EAN o desenvolvimento de estratégias sistematizadas para impulsionar a cultura e a valorização da alimentação saudável a partir do reconhecimento da necessidade não somente de respeitar crenças, valores, atitudes, práticas e relações sociais que se estabelecem em torno da alimentação, mas também de modificá-las (BOOG, 2004; PEREIRA, 2012).

## **1.2 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL E SUA RELAÇÃO COM O ESTADO NUTRICIONAL DA POPULAÇÃO BRASILEIRA**

Neste tópico, faremos uma breve referência à história da EAN e sua relação com o estado nutricional das populações, especialmente a brasileira.

Em termos gerais, a educação é essencial à vida. Os seres humanos aprendem e se desenvolvem no percurso de sua existência, esforçando-se para responder aos desafios do dia a dia. A educação permeia o cotidiano social e pode contar com ações de instrução e ensino planejadas por pessoas capacitadas para isso. Dessa forma, no correr da história, a EAN assumiu diferentes responsabilidades.

Aos presságios de 1940, período de guerra, com a nova situação econômica dos países, buscava-se, com as atividades educativas em alimentação, instruir a população a modificar seus hábitos alimentares incentivando o consumo de alimentos baratos e nutritivos. Enquanto nos EUA o “Comitê sobre Hábitos Alimentares” do Conselho Nacional de Pesquisa reunia antropólogos, nutrólogos, psicólogos e educadores, com o objetivo de agregar conhecimentos, buscando estratégias eficazes para a melhoria da alimentação, no Brasil foi criada a função de “Visitadora de Alimentação”, uma profissional da saúde que deveria ir à casa das pessoas para ensinar boas práticas alimentares no local onde a alimentação era preparada, na cozinha, mas essa atividade não foi recebida com agrado pela população, que a considerava invasiva (BOOG, 2004).

Entre as décadas de 50 e 60, a EAN esteve ligada, principalmente, a interesses econômicos em que se estimulava o consumo de produtos tipo exportação, para evitar a pequena produção de alimentos pouco lucrativos. No Brasil, encorajava-se a troca do costume de consumo de feijão para o de soja. Ao mesmo tempo, os convênios MEC-USAID<sup>2</sup> influenciaram

---

<sup>2</sup> “Série de acordos produzidos, nos anos 1960, entre o Ministério da Educação brasileiro (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID). Visavam estabelecer convênios de assistência técnica

o consumo de produtos doados pelos EUA, esses produtos eram “excedentes” agrícolas, mas há quem diga que o verdadeiro interesse era criar uma dependência de consumo dos produtos, que mais tarde passariam a fazer parte do mercado internacional (BOOG, 2004).

Dos anos finais da década de 1960 a meados de 1980, questões acerca da alimentação e nutrição se distanciaram um pouco dos aspectos sociais e antropológicos e passaram a compor o plano de ação da medicina, tendo em vista a associação da má alimentação a agravos para a saúde. As abordagens eram feitas inspiradas nas concepções behavioristas, e a forma impositiva como eram conduzidas fez com que muitos, inclusive no Brasil, as vissem como repressoras, de forma que os objetivos principais da ação não foram alcançados (BOOG, 2004).

No final dos anos 80, início da década de 90, fatos novos fizeram ressurgir o interesse pelo assunto: a divulgação dos resultados da Pesquisa Nacional Sobre Saúde e Nutrição realizada pelo Ministério da Saúde, que apontavam para o expressivo aumento na prevalência de obesidade, principalmente entre mulheres de baixa renda; a comparação dos resultados da Pesquisa de Orçamento Familiar, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com estudos de décadas anteriores, evidenciou incremento importante no consumo de alimentos, especialmente daqueles mais calóricos e menos nutritivos. No mesmo período, observou-se decréscimo no consumo de frutas, cereais e leguminosas. O tradicional arroz e feijão perdia seu prestígio enquanto biscoitos doces, refrigerantes e embutidos ocupavam terreno nas gôndolas dos supermercados. Por outro lado, a constatação científica do fato de que a alimentação de má qualidade é um fator de risco para várias doenças, fez com que a educação nutricional fosse lembrada como medida a ser considerada para reverter a tendência ao crescente consumo de gorduras, açúcar e produtos industrializados que não trariam benefícios à saúde (BOOG, 2004, p. 2).

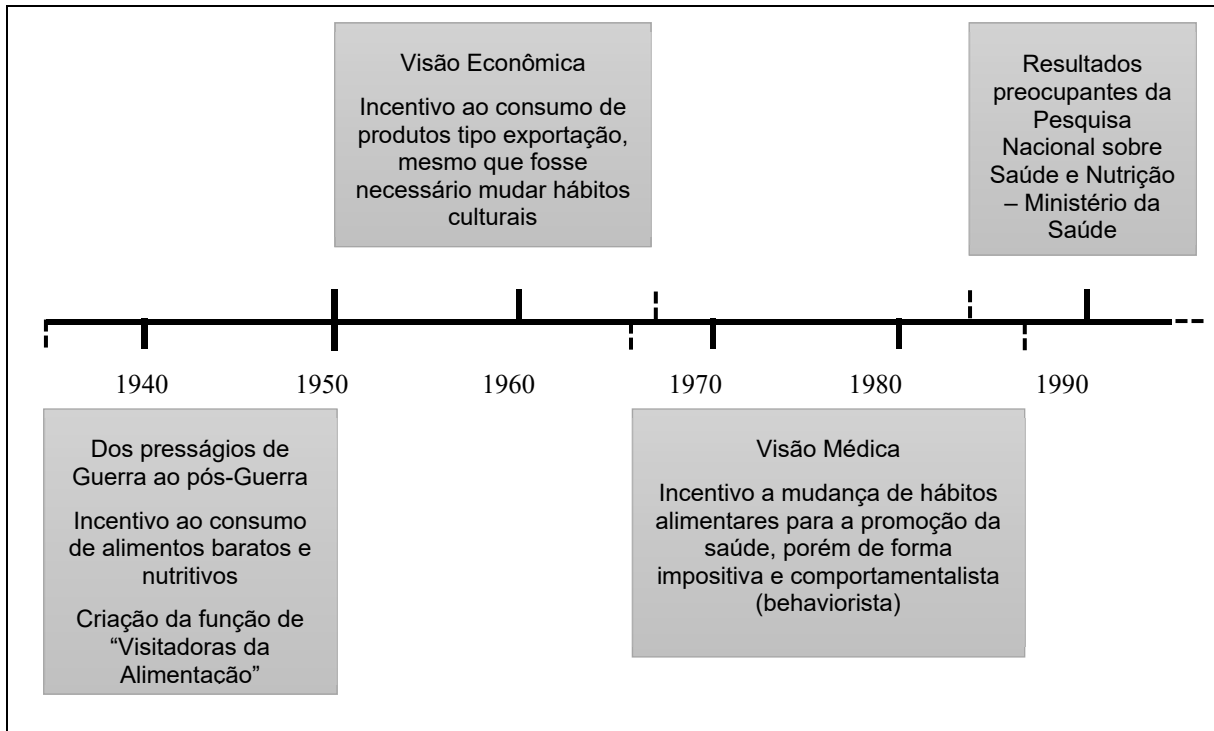
A seguir, traçamos uma linha do tempo que resume os acontecimentos históricos relacionados à EAN no Brasil, descritos acima.

---

e cooperação financeira à educação brasileira. Entre junho de 1964 e janeiro de 1968, período de maior intensidade nos acordos, foram firmados 12 deles, abrangendo desde a educação primária (atual ensino fundamental) ao ensino superior. O último dos acordos firmados foi no ano de 1976.

Os MEC-USAID inseriam-se num contexto histórico fortemente marcado pelo tecnicismo educacional da teoria do capital humano, isto é, pela concepção de educação como pressuposto do desenvolvimento econômico. Nesse contexto, a “ajuda externa” para a educação tinha por objetivo fornecer as diretrizes políticas e técnicas para uma reorientação do sistema educacional brasileiro, à luz das necessidades do desenvolvimento capitalista internacional. Os técnicos norte-americanos que aqui desembarcaram, muito mais do que preocupados com a educação brasileira, estavam ocupados em garantir a adequação de tal sistema de ensino aos desígnios da economia internacional, sobretudo aos interesses das grandes corporações norte-americanas. Na prática, os MEC-USAID não significaram mudanças diretas na política educacional, mas tiveram influência decisiva nas formulações e orientações que, posteriormente, conduziram o processo de reforma da educação brasileira na Ditadura Militar” (HISTEDBR, 2006, s.v. *MEC-USAID*).

Figura 1 - História da educação alimentar e nutricional



Fonte: Adaptado de Boog (2004).

É notável que os dados levantados em 1990 são consequentes dos processos de urbanização, industrialização e desenvolvimento tecnológico pelos quais muitos países passaram no último século. Esses eventos acarretaram, e continuam acarretando, modificações no estilo de vida da população. A adoção de hábitos alimentares inadequados e a inatividade física têm influenciado diretamente o perfil de saúde dos indivíduos, contribuindo para a alteração nas principais causas de mortalidade e morbidade, com predominância das doenças e agravos não transmissíveis em relação às doenças infectocontagiosas (POPKIN, 1999; YUSUF et al., 2001; ROMANZINI et al., 2008).

Os resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição da década de 90, bem como os resultados de outras pesquisas que investigam a relação de hábitos alimentares e promoção da saúde, abrem caminho para a reflexão acerca de possíveis intervenções que podem ser realizadas no âmbito da EAN. Para esta pesquisa, delimitamos nossa área de interesse, por uma questão de tempo, na investigação de como se dá a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes por adolescentes, referente ao consumo adequado de frutas.

A Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), em parceria com a Organização Mundial da Saúde, realizou, em 2003, a Pesquisa Mundial da Saúde (PMS) no Brasil, que contou com a participação de 5 mil indivíduos com 18 anos ou mais. Ao avaliar o consumo de frutas, apenas 41% dos entrevistados relataram consumir frutas diariamente (JAIME, MONTEIRO; 2003). A

Pesquisa de Orçamento Familiar realizada em 2002-2003 demonstrou que a participação de frutas e hortaliças na dieta do brasileiro fica em 3,37% de um consumo médio calórico de 1800 calorias, com uma participação, então, de 60 calorias, o que se traduz para 132g. A versão desta pesquisa realizada em 2008-2009 não demonstrou alteração na participação de frutas e hortaliças na dieta diária do brasileiro em relação à pesquisa de 2002-2003, o que mostra um consumo muito abaixo da recomendação da Organização Mundial da Saúde, que preconiza o consumo de pelo menos 400g de frutas e hortaliças ao dia, ou 9% do percentual calórico total diário, para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (BRASIL, 2005; 2010).

A situação nacional descrita nas pesquisas acima citadas têm sido confirmadas em estudos locais, e estes delatam que há contrastes no consumo de frutas e outros vegetais segundo o nível socioeconômico e características das populações participantes das pesquisas, com pontual destaque para idade e situação de saúde. Um aspecto bastante preocupante que essas pesquisas têm revelado é que quanto menos idade, menor é o consumo de frutas (JORGE; MARTINS; ARAÚJO, 2008; MUNIZ et al., 2013; PESSOA, 2013). Uma pesquisa realizada com estudantes da rede básica estadual de Londrina-PR corrobora as investigações acima, mostrando que os alunos participantes da pesquisa têm um consumo inadequado (<4dias/semana) de frutas e verduras (56,7% e 43,9%, do recomendado, respectivamente) (ROMANZINI et al., 2008).

O quadro descrito fortalece a posição de órgãos internacionais quanto à recomendação da promoção de saúde no ambiente escolar, tendo em vista que crianças maiores de cinco anos e adolescentes, na maioria das vezes, se acham excluídos das prioridades estratégicas das políticas oficiais de saúde, mesmo sendo biológica, nutricional e socialmente suscetíveis (UNICEF, 1998; OPS, 1999). Ao realizarem uma análise geral de programas de saúde escolar de brasileiros, Bizzo e Leder (2005) encontraram que, apesar de esses programas evocarem integralidade, exibem prática assistencialista e subdividida em ações isoladas. Fica evidente, então, a necessidade de reflexão que leve ao planejamento adequado de ações de EAN no contexto escolar. No próximo tópico, apresentaremos as propostas de abordagem para esse tema, feitas nos documentos brasileiros oficiais de ensino.

### **1.3 A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DE ENSINO**

A Lei das Diretrizes e Bases da Educação (LDB) promulgada em 1996 iniciou o processo de incentivo às práticas de alimentação saudável na escola, estimulando a inclusão desse tema nos documentos oficiais de ensino. No ano seguinte à promulgação da LDB, foram publicados alguns desses documentos, que estão em vigência até hoje. Entre eles, os que nos

interessam, por apresentar assuntos e orientações didáticas relativas à alimentação, são o Referencial Curricular para Educação Infantil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais 1º e 2º ciclos, Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais 3º e 4º ciclos, os Parâmetros Curriculares Nacionais para os temas transversais Meio Ambiente e Saúde e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, intituladas Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (ZÔMPERO et al., 2015).

O Referencial Curricular para Educação Infantil (RECNEI) (BRASIL, 1998a) é dividido em três volumes, nos quais estão organizadas as orientações para o trabalho com crianças que participam da Educação Infantil, sendo que a idade contemplada nesta categoria de ensino é de crianças entre zero e cinco anos. É no volume 3, “Conhecimento de Mundo”, que encontramos o eixo “Natureza e Sociedade”. Esse eixo fundamenta os trabalhos com os assuntos que estabelecem ligação com a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental (EF). Esse documento realça que as crianças, desde pequenas, tenham conhecimento sobre assuntos que abordam, de maneira geral, a saúde e a alimentação. O RECNEI (BRASIL, 1998a) traz os conteúdos organizados em blocos, para crianças a partir de quatro anos. O tema alimentação aparece nos blocos “Organização dos grupos, seu modo de ser, viver e trabalhar”, “Lugares e suas paisagens” e “Seres vivos”. A proposta é de que, para essa fase de escolaridade, o trabalho didático seja lúdico, com brincadeiras, jogos, histórias e projetos.

Nos dois primeiros blocos citados, a ênfase é para o trabalho tanto com os hábitos alimentares de diferentes culturas quanto com os alimentos que cada povo consome, o modo como cada sociedade prepara os alimentos e o regionalismo que envolve a formação do comportamento alimentar. No bloco Seres Vivos, o documento se reporta não só aos estudos de plantas e animais, mas também às questões que envolvem o corpo humano, saúde e alimentação saudável, além dos cuidados de higiene com os alimentos. A proposta aqui também prediz que alunos devem aprender mais que conceitos: para a EAN, devem aprender procedimentos e atitudes, como levar frutas para lanche, lavar corretamente as mãos e os alimentos antes de comer, ajudar a cuidar da horta da escola e colher as verduras para consumo. Por todo o exposto, nota-se que aprender noções sobre os alimentos já é uma preocupação e também uma proposta que se inicia na primeira fase de escolaridade da criança. Para tanto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica salientam que práticas envolvidas nos atos de se alimentar, no âmbito da Educação Infantil, são práticas que respeitam o direito da criança de ser bem atendida e também atende o direito da criança de se apropriar, por meio de experiências corporais, dos modos estabelecidos culturalmente de alimentação e promoção de saúde, de relação com o próprio corpo e consigo mesma, mediada pelos professores, que

intencionalmente planejam e cuidam da organização dessas práticas (BRASIL, 1998a; 2013; ZÔMPERO et al., 2015).

Em relação ao EF, é nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a) que encontramos a fundamentação e as orientações didáticas para o trabalho com os alunos. Nesse documento, o ensino é organizado em ciclos de aprendizagem. O primeiro ciclo traz orientações para a 1ª e a 2ª séries, e o segundo ciclo para a 3ª e a 4ª séries – Anos Iniciais do EF. O terceiro ciclo traz orientações para a 5ª e a 6ª séries, e o quarto ciclo para a 7ª e a 8ª séries – Anos Finais do EF. Os Parâmetros Curriculares Nacionais também organizam os conteúdos em eixos. No documento que trata dos assuntos referentes às Ciências da Natureza, encontramos a abordagem para as questões que envolvem alimentação, nos eixos Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, e Tecnologia e Sociedade (ZÔMPERO et al., 2015).

No primeiro e segundo ciclos, o eixo Vida e Ambiente incentiva que a alimentação deve ser ministrada por meio de investigações, de forma que os alunos possam ter oportunidade de comparar hortas e pomares, para que conheçam a procedência e a natureza dos alimentos que consomem. O eixo Ser Humano e Saúde orienta que os estudantes devem ser levados a compreender a saúde como resultante das ações de alimentação, higiene, para além da ausência de doenças (BRASIL, 1997a). A abordagem sobre a qualidade dos alimentos e o conhecimento relativo à importância do consumo de alimentos seguros pela sociedade é referida no eixo Tecnologia e Sociedade; neste sentido, de acordo com Valente (2002), o ser humano tem direito à alimentação adequada, e a segurança alimentar e nutricional para todos é um dever da sociedade e do Estado.

As necessidades alimentares do organismo, bem como a importância de uma alimentação variada, devem, segundo este documento, ser investigadas por meio de leituras, levantamentos de informação e sistematização do conhecimento sobre os tipos de alimentos. O documento também sugere que sejam apresentadas as transformações dos alimentos preparados na cozinha doméstica, por exemplo, por meio da experimentação (BRASIL, 1997a). Segundo Castro e colaboradores (2007), a inovação metodológica no campo das práticas educativas para promoção da alimentação saudável é factível de ser aplicada por meio de uma abordagem dialógica adotada para aprofundamento teórico-reflexivo, sendo que a adoção de estratégias pedagógicas baseadas em dinâmicas de grupo proporciona o encontro do saber técnico-científico com o saber popular, rompendo-se com o modelo tradicional de transmissão e recepção de informações (ZÔMPERO et al., 2015).

No terceiro e quarto ciclos, correspondendo à fase do 6º ao 9º ano, o eixo Vida e Ambiente incentiva que o tema alimentação seja organizado, primeiramente, com base em

investigações sobre a participação humana nas cadeias alimentares, comparando-se também os diferentes processos para obtenção de alimento pelos seres vivos. Posteriormente a esta etapa, os alunos devem ser estimulados a fazer um levantamento dos diferentes hábitos alimentares das pessoas, por meio de entrevistas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais direcionam suas orientações para algumas práticas em que os estudantes possam realizar investigações, como entrevistas, pesquisas bibliográficas, o que também favorece a aprendizagem de procedimentos e, assim, um ensino menos livresco e puramente conceitual. No eixo Ser Humano e Saúde, salienta-se a importância da leitura dos rótulos de alimentos comercializados e o conhecimento das funções de cada nutriente no organismo, além da comparação das várias dietas reais ou hipotéticas, e da reflexão sobre as necessidades e as possibilidades de alimentação em diferentes fases do desenvolvimento.

Para envolver as questões sobre Tecnologia e Sociedade, o documento orienta que sejam abordadas as diferentes maneiras de conservar os alimentos (BRASIL, 1997b). Para promover hábitos alimentares mais saudáveis e, conseqüentemente, diminuir os índices de obesidade, as pessoas devem ter conhecimentos sobre alimentação e nutrição; dessa forma, o estudo de dietas hipotéticas, pelos estudantes, irá favorecer a identificação e avaliação dos hábitos dos próprios estudantes (TRINCHES; GIUGLIANI, 2005). Os Parâmetros Curriculares Nacionais também propõem alguns critérios de avaliação para o assunto sobre alimentação. Assim, algumas sugestões apresentadas pelo documento são trabalhar com discussões relativas ao tema, elaborar dieta balanceada para seu próprio consumo, descrevendo o aspecto cultural presente em sua alimentação, explicando a digestão dos alimentos e a nutrição do corpo (BRASIL, 1997b; ZÔMPERO et al., 2015).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para os temas transversais Meio Ambiente e Saúde trazem como orientação para os primeiros ciclos, em relação à alimentação, a investigação de hábitos alimentares em diferentes realidades e culturas como instrumento de identificação das relações entre dieta, rituais da alimentação e vivência social. As discussões centram-se nas finalidades da alimentação, incluídas as necessidades corporais, socioculturais e emocionais. É necessário ressaltar que o tema alimentação é considerado como transversal, isto é, não deve ser tratado como uma disciplina, mas, sim, por todas as áreas do conhecimento, buscando a interdisciplinaridade, sem um único caráter disciplinar.

A transversalidade é apontada também na Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, a qual dispõe sobre o atendimento da educação alimentar nas escolas. O Art. 2º estabelece diretrizes da alimentação escolar, evidenciando que ela deve perpassar o currículo escolar, abordando práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional. Além disso, a

referida lei salienta a necessidade de promover estudos e pesquisas que permitam avaliar as ações voltadas para a alimentação escolar, desenvolvidas no âmbito das escolas. Outro ponto é quanto ao conceito de uma dieta universal correta.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para os temas transversais acima citados apontam que deve ser estimulada a construção de um padrão alimentar desejável e compatível com a cultura local, composto a partir dos alimentos ricos em nutrientes, próprios de cada realidade. Os hábitos alimentares precisam ser criticamente debatidos em grupos, o que permite a habilitação para julgar, entre outras, a publicidade feita pela mídia em relação às “necessidades” de consumo de alguns produtos alimentícios, como os energéticos, as vitaminas e os alimentos industrializados. Neste sentido, as orientações do referido documento apontam para a relevância das discussões atuais quanto ao consumo excessivo de alimentos industrializados, frequentes na dieta de crianças e adolescentes, que trazem sérios prejuízos à saúde, muitas vezes por não contribuírem com a ingestão ideal de nutrientes essenciais ao organismo, além de trazerem calorias em quantidades excessivas (ZÔMPERO et al., 2015).

Referente ao Ensino Médio, tomamos por base o documento intitulado Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Orientações Curriculares Nacionais) (BRASIL, 2006). Este documento apresenta algumas competências relacionadas à aprendizagem de Biologia no Ensino Médio, a partir do qual discutiremos a seguir algumas das competências que se relacionam à temática alimentação.

Um dos objetivos pertinentes à Biologia no Ensino Médio é possibilitar ao aluno o desenvolvimento do senso crítico; neste sentido, é esperado que o aluno possa ter condições de avaliar a procedência da fonte de informação para analisar a pertinência e a precisão dos conhecimentos científicos veiculados no rádio, na televisão, nos jornais, nas revistas e nos livros que se destinam a informar o cidadão ou a induzi-lo ao consumo, quando se tratar de assuntos relacionados, por exemplo, à saúde e à alimentação. Diversos estudos apontam a significativa quantidade de horas que um adolescente passa assistindo TV, meio de comunicação que acaba sendo um fator que predispõe esse grupo etário ao consumo cada vez mais frequente de lanches e alimentos industrializados (COMITÊ..., 2006). Tais produtos são apresentados como saudáveis ou simplesmente saborosos, no entanto frequentemente apresentam elevado grau de processamento, com valores nutritivos limitados, contendo, na maioria das vezes, alto teor de energia, elevadas quantidades de gordura, açúcar, colesterol e sal (DAMIANI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2000).

Outro ponto a ser considerado no Ensino Médio é a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade relativos à produção de alimentos, como os organismos

geneticamente modificados, a resistência às pragas e a obtenção de produtos farmacêuticos, hormônios, vacinas, medicamentos e componentes biológicos, por exemplo. Assim, há ênfase nesses documentos também para discussões sobre os aspectos que envolvem a utilização desses produtos pela população e também a conscientização dos benefícios e prejuízos por eles causados ao ambiente e à saúde humana. Ao analisar a proposta das Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2006), notamos, assim como ocorre no EF, que há também o intuito que os estudantes reconheçam os componentes principais dos alimentos, como os carboidratos, lipídios, proteínas, minerais, vitaminas e suas propriedades, funções no organismo e suas transformações químicas, além de entender e avaliar os processos de conservação dos alimentos, analisando os diferentes pontos de vista sobre vantagens e desvantagens de seu uso (ZÔMPEIRO et al., 2015).

Para a formação do aluno em aspectos relativos à saúde e à alimentação, o papel do professor é fundamental. Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais para os temas transversais Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1998b) apontam que, na formação em saúde, o papel mais importante do professor é de incentivar, introduzir de forma problematizadora questões atuais, mediar discussões, auxiliar os estudantes na busca de informações, apresentar-lhes material de apoio e elaborar estratégias para o trabalho escolar. O mesmo documento enfatiza que o que se pretende não é a existência de um professor especialista ou a formação de alunos que saibam discorrer sobre conceitos complexos, mas um trabalho pedagógico no qual as condições que se fazem necessárias para a saúde, sua valorização e a realização de procedimentos que a favorecem sejam o objetivo principal (BRASIL, 1998b; ZÔMPEIRO et al., 2015).

Os documentos ressaltam, desse modo, a necessidade de os professores atribuírem a devida importância aos temas referentes à saúde e proporcionarem aos alunos não apenas um ensino transmissivo e memorístico, mas contextualizado, com participação intelectualmente ativa dos estudantes, de maneira a favorecer discussões de problemas reais, no que diz respeito à saúde, para que os estudantes tenham a oportunidade de refletir, aprender procedimentos, atitudes e, assim, desenvolver o senso crítico para a tomada de decisões conscientes e positivas frente às questões que envolvem alimentação e saúde (ZÔMPEIRO et al., 2015, p. 10).

As reflexões de Zômpero e colaboradores (2015) encontram-se em consonância com as sugestões descritas nos eixos operacionais na PNPS (BRASIL, 2015), que incentivam a atitude permanente de aprendizagem sustentada em processos pedagógicos problematizadores, dialógicos, libertadores, emancipatórios e críticos.

Finalizando este primeiro capítulo, podemos ter em mente que o momento atual, caracterizado por certa transição epidemiológica, demográfica e nutricional que abarca o país, possibilita o desenvolvimento de estratégias efetivas e suscetíveis de promoção da saúde, prevenção e controle integrados dos principais fatores de risco comuns às doenças crônicas não transmissíveis, entre os quais a problemática do baixo consumo de frutas (PEREIRA, 2012). Entretanto, conhecimentos não são os únicos fatores que influenciam a mudança de comportamento, a maneira como se explana determinado tema é fundamental para o sucesso do processo educativo. Neste sentido,

É de considerar que uma possível inserção da educação nutricional no ensino fundamental tenha mérito se fundamentar-se em metodologia pedagógica que se configure: 1) dialoal, pois, no dizer de Habermas “só podem reclamar validade as normas que encontrem o assentimento de todos os envolvidos, estando estes na condição de participantes de um discurso prático”(p. 66), subentendendo-se que a linguagem dialoal é um domínio consensual de comportamentos que mutuamente se orientam em uma coordenação de ações, e não apenas em transmissão de informações; 2) significativa, ou seja, que tenha sentido para o aluno; 3) problematizadora, levando à reflexão sobre causas, mecanismos e soluções das questões nutricionais, superando uma visão ingênua por uma visão crítica e criativa, capaz de transformar o contexto vivido; 4) transversal, fluindo em caráter integrado com as demais matérias do currículo; 5) lúdica, sempre que adequado, como motivadora e mediadora da compreensão do real pela criança; 6) propositivamente valendo-se de métodos construtivistas, proporcionando ao sujeito a construção própria de conhecimento, em contexto ativo e real; e 7) que cultive a construção de cidadania, pelo fomento de senso crítico e empreendedor (BIZZO; LEDER, 2005, p. 662-663).

Concordamos, ainda, com Camossa et al. (2005), para os quais a educação nutricional é um processo educativo, no qual, através da união de conhecimentos e experiências do educador e do educando, os sujeitos se tornam autônomos e seguros para realizar suas escolhas alimentares, de forma que garantam uma alimentação saudável e prazerosa, proporcionando, então, o atendimento de suas necessidades fisiológicas, psicológicas e sociais. Nos próximos três pontos, discutiremos a implementação da EAN à luz de eixos teóricos que podem ser usados para sustentar intervenções de ensino.

## 2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No capítulo anterior, discutimos a importância da EAN para a promoção de hábitos alimentares saudáveis nos indivíduos e que tais ações devem ter lugar também no currículo escolar. Entretanto, apesar de as propostas dos documentos de ensino (BRASIL, 1997a, 1997b, 1998a, 1998b e 2013a) apresentarem orientações direcionadas ao trabalho com temas relativos à saúde, incluindo a alimentação, poucas pesquisas têm estudado a questão da aprendizagem de temas relacionados à alimentação saudável à luz de teorias de aprendizagem (BIZO; LEDER, 2005; CAMOSSA et al., 2005; FRASSON; KLEIN, 2012; ZÔMPERO et al., 2014).

Ao propor a pesquisa que origina esta dissertação, buscamos encontrar um referencial que pudéssemos usar como base para a educação qualificada em ciências, especialmente em temas relacionados à alimentação. *Grosso modo*, uma teoria é uma tentativa humana de sistematizar uma área de conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas. Uma teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem (MOREIRA, 2014).

As teorias que o homem constrói para sistematizar seu conhecimento para explicar e prever eventos são constituídas de conceitos e princípios. Os conceitos são considerados signos que guardam objetos ou eventos que apresentam regularidades entre si, os quais são usados para pensar e dar respostas rotineiras e estáveis ao fluxo de eventos. Os princípios são relações significativas entre conceitos. Teorias expressam relações abrangentes envolvendo muitos conceitos e princípios. Pensando dessa maneira, temos que as teorias são subjacentes a filosofias ou visões de mundo (MOREIRA, 2014).

Especialmente no caso das teorias de aprendizagem, são três as filosofias que lhe servem de suporte: a *comportamentalista* (behaviorismo, para a qual a visão de mundo está nas respostas que os sujeitos dão aos estímulos externos que recebem e na consequência dessas respostas); a *cognitivista* (construtivismo, cuja premissa é estudar as variáveis intervenientes entre estímulos e respostas, nas cognições, nos processos mentais superiores; ocupa-se da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição); e a *humanista* (que vê o ser que aprende, primordialmente, como pessoa, que sente, pensa e age; não pensa na aprendizagem apenas como aumento de conhecimentos, mas, sim, que esta influi nas escolhas e atitudes do indivíduo). Entretanto, nem sempre é possível classificar determinada teoria de aprendizagem em apenas uma filosofia (SKINNER, 1972; NOVAK, 1981; VYGOTSKY, 2007; PIAGET, 2012; MOREIRA, 2014).

Atualmente, no contexto de educação científica, a posição comportamentalista tem sido menos enfatizada em detrimento da *aprendizagem significativa* e do *construtivismo*. Defende-se que o bom ensino deve ser construtivista e facilitar a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999). Muitas teorias construtivistas têm sido base de sustentação à prática docente (KELLY, 1963; PIAGET, 1971; JOHNSON-LAIRD, 1983; VYGOTSKY, 2008), entretanto a implementação dessas teorias em sala de aula tem se mostrado difícil e muitas vezes errônea; talvez isso se deva por essas teorias não tratarem especificamente de ensino, e sim de aprendizagem (MOREIRA, 1999). Diante disso, encontramos no referencial da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) (AUSUBEL, 1963; NOVAK, 1995; AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2011) respaldo para o planejamento de uma estratégia de ensino de ciências que visa ao desenvolvimento de várias capacidades do aluno, pois, apesar de ser também uma teoria de aprendizagem, é a que mais oferece, explicitamente, diretrizes instrucionais e princípios a serem colocados em prática (MOREIRA, 1999).

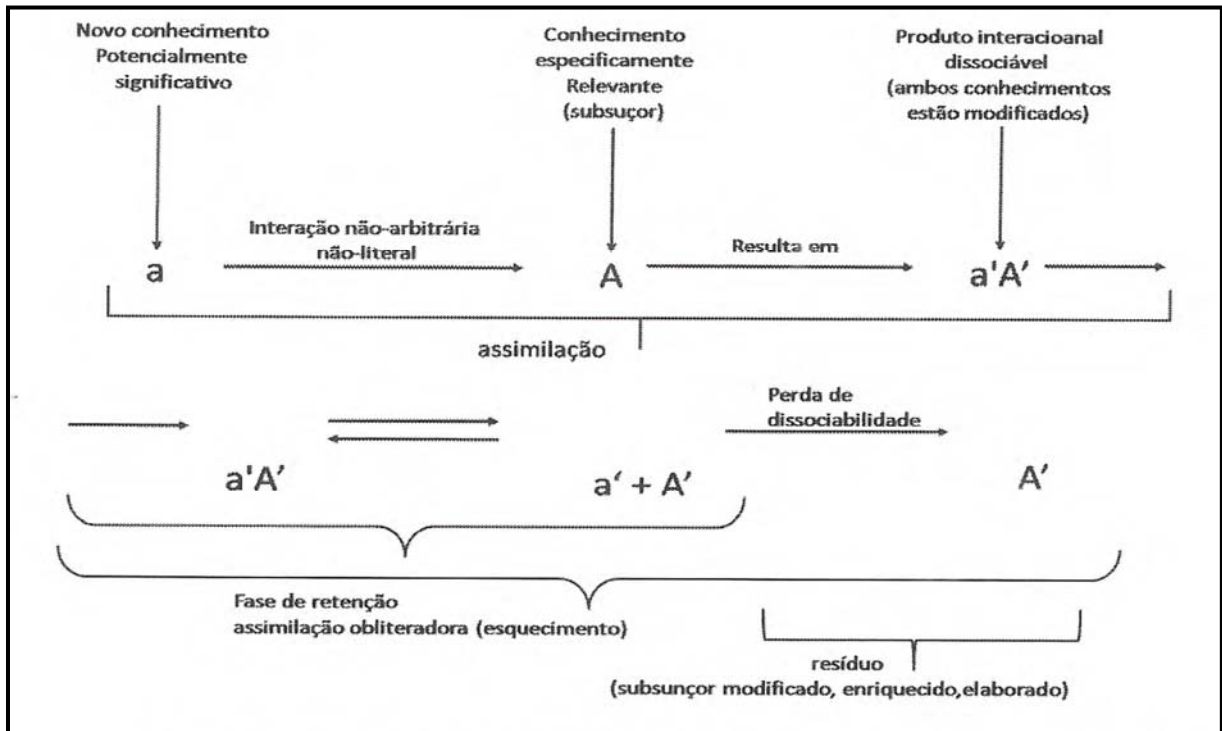
## 2.1 DEFININDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Aprendizagem Significativa (AS) é um conceito defendido por David Ausubel desde a década de 1960 (AUSUBEL, 1963). Esse conceito pode ser definido como

[...] o processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor*, ou simplesmente *subsunçor*, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2014, p. 161).

Em outras palavras, a aprendizagem é dita significativa quando ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com o que o aprendiz já sabe. Nessa visão, o termo *substantiva* deve ser entendido como não literal, não ao pé da letra, e o termo não *arbitrário* significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas, sim, com um conhecimento relevante (subsunçor ou ideia-âncora) já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz e da interação com eles. A figura abaixo mostra, esquematicamente, como Ausubel (1963, 1980, 2000, 2003) imaginou que se dê a interação entre conhecimento prévio e novo (MOREIRA, 2011).

Figura 2 - A assimilação ausubeliana



Fonte: Moreira (2011, p. 158).

Segundo o esquema apresentado na Figura 2, Ausubel concebe que para a concretização da aprendizagem significativa um novo conhecimento, potencialmente significativo ( $a$ ), interage de maneira substantiva com um conhecimento relevante, já presente na estrutura cognitiva do aprendiz ( $A$ ). Essa interação ocorre na fase que o autor denomina de assimilação e gera um produto ainda dissociável, porém tanto o novo conhecimento quanto o conhecimento prévio passam a apresentar marcas um do outro, ou seja, estão modificados ( $a'A'$ ). Conforme decorre a exposição ao novo conhecimento, a assimilação se torna obliterada, de forma que o subsunçor é modificado, enriquecido e elaborado, e não se percebe mais a dissociabilidade entre o saber novo e o prévio ( $A'$ ).

Para Ausubel, o armazenamento de informações no cérebro humano é organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos (MOREIRA, 2014).

Pelo exposto até aqui, podemos inferir que o cerne da teoria de Ausubel é o subsunçor. Em suas palavras, “se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigúe isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1978, p. iv). Cabe aqui dizer que subsunçor pode ser um conceito, uma ideia ou uma proposição já existente na estrutura

cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2006). O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como a AS é um processo interativo, quando o subsunçor serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados ou corroborando significados já existentes (MOREIRA, 2011).

Existem três tipos de AS (AUSUBEL, 1980). Definiremos cada uma no quadro abaixo, adaptado de Moreira (2014, p. 165; 2006, p. 25).

Quadro 1 - Tipos de Aprendizagem Significativa

Tipo de Aprendizagem	Definição e Exemplo
<b>Representacional</b>	<p>É o tipo mais básico de aprendizagem significativa, do qual dependem os demais. Envolve a atribuição de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras), isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos passam a significar, para o aprendiz, aquilo que seus referentes significam. Uma determinada palavra (ou outro símbolo qualquer) representa, ou é equivalente em significado, determinados referentes.</p> <p><i>Exemplo:</i> a aprendizagem representacional da palavra <i>maçã</i> ocorre, para uma criança pequena, quando o som dessa palavra (que é potencialmente significativa, mas ainda não possui significado para a criança) passa a representar, ou torna-se equivalente, a uma determinada maçã que a criança está percebendo naquele momento e, portanto, significa a mesma coisa que o objeto (maçã), em si, significa para ela. É importante dizer que não se trata de mera associação entre símbolo e o objeto pois, na medida em que a aprendizagem for significativa, a criança relaciona, de maneira substantiva e não arbitrária, essa proposta de equivalência representacional a conteúdos relevantes existentes em sua estrutura cognitiva.</p>
<b>Conceitual</b>	<p>É um tipo de aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares, porém são genéricos ou categóricos já que representam abstrações dos atributos criteriais (essenciais) dos referentes, isto é, representam regularidades em eventos ou objetos.</p> <p><i>Exemplo:</i> Usando o exemplo anterior, quando a criança se apropria do significado mais genérico da palavra <i>maçã</i>, esse símbolo serve também como significante para o conceito cultural “maçã”. Enquanto na aprendizagem representacional é estabelecida uma equivalência, em significado, entre um símbolo (o som “maçã”) e um referente (o objeto “maçã”), na aprendizagem de conceitos a equivalência é estabelecida entre símbolo e os atributos criteriais comuns a múltiplos exemplos do referente (diferentes maçãs, no caso).</p>
<b>Proposicional</b>	<p>Diferentemente da aprendizagem representacional, na aprendizagem proposicional a tarefa não é aprender o que palavras isoladas ou combinadas representam, e sim aprender o significado de ideias em forma de proposição, ou seja, as palavras combinadas em uma sentença para constituir uma proposição representam conceitos. Neste caso, não se pretende aprender conceitos (embora sejam necessários), mas, sim, o significado das ideias expressas verbalmente, por meio desses conceitos, sob forma de proposição. O foco é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição.</p> <p><i>Exemplo:</i> as orientações nutricionais para alimentação saudável só poderão ser aprendidas significativamente depois que forem aprendidos os conceitos que, combinados, constituem tal proposição.</p>

Fonte: Adaptado de Moreira (2014, p. 165; 2006, p. 25).

Independentemente do tipo de AS que ocorra, ela só sobreviverá se o material a ser aprendido for potencialmente significativo e se houver pré-disposição do aprendiz para aprender. Então, professores que trabalhem a partir do viés da TAS devem estar aptos a planejar suas atividades de forma a usar materiais potencialmente significativos e a reconhecer o possível envolvimento dos alunos com o material.

## **2.2 O ENSINO NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

De acordo com o construtivismo de Vygotsky (2007, 2008), o desenvolvimento cognitivo não acontece sem contexto social, histórico e cultural. Os processos mentais superiores (pensamento, linguagem e comportamento voluntário) começam nas interações sociais; o desenvolvimento cognitivo é baseado na conversão de relações sociais, nível social (interpessoal, interpsicológica), em funções mentais, nível individual (intrapessoal, intrapsicológica). As sociedades criam, no decorrer da história, instrumentos (algo que pode ser usado para fazer alguma coisa) e signos (algo que significa alguma coisa, por exemplo: palavras, que são signos linguísticos, e números, que são signos matemáticos) que são necessários para o desenvolvimento social e cultural. A conversão de relações sociais em processos mentais superiores é mediada por instrumentos e signos, sendo que é pela internalização destes que se dá o desenvolvimento cognitivo. De forma mais aplicada, quanto mais o sujeito vai utilizando signos, mais vão se modificando as operações psicológicas que é capaz de fazer; de igual modo, quanto mais instrumentos ele aprende a usar, mais se amplia a variedade de atividades nas quais pode aplicar suas novas funções psicológicas.

Pensando a AS como teoria que envolve aquisição e construção de significados, percebemos afinidade e correlação desta com a teoria vygostskyana que podem ser consideradas nos episódios de ensino. O educador e filósofo Gowin (1981), que contribuiu para o desenvolvimento e a consolidação da TAS, vê o processo ensino-aprendizagem como uma relação triádica dentro de um contexto. Essa tríade é composta por Aluno/Professor/Material Educativo. Dessa relação triádica surgem algumas diádicas: Professor/Materiais Educativos, Professor/Aluno, Aluno/Aluno ou Professor/Professor, e Aluno/Materiais Educativos. O principal objetivo dessa relação triádica, subdividida nas diádicas, é promover o compartilhamento de significados. “O ensino se consuma quando o significado do material que o aluno capta é o significado que o professor pretende que esse material tenha para o aluno” (GOWIN, 1981, p. 81). Nesse caso o professor é o mediador entre o Aluno e o Material Educativo; o professor deve oportunizar ao aluno o contato com o material educativo e criar

condições para que o aluno se aproprie do conteúdo do material educativo de forma significativa.

Considerando o acima exposto, partimos para a apresentação das ideias defendidas e sugeridas por Ausubel (1980) e Moreira e Masini (1982) para a elaboração de estratégias que facilitem a promoção da AS. Para eles, “a manipulação deliberada de atributos relevantes da estrutura cognitiva para fins pedagógicos é levada a efeito de duas formas: substantivamente e programaticamente” (MOREIRA, 1999, p. 113).

### **2.2.1 A Substantividade**

Quando usam o termo *substantivamente*, Ausubel (1980) e Moreira e Masini (1982) querem dizer que se precisa planejar o ensino a partir de propósitos organizacionais e integrativos, usando os conceitos e proposições unificadores do conteúdo da matéria de ensino, que têm maior poder explanatório, inclusividade, generalidade e relacionabilidade nesse conteúdo.

O que se defende aqui é que para facilitar a AS é preciso dar atenção ao conteúdo e à estrutura cognitiva, manipulando os dois. Faz-se necessário, então, analisar o currículo para identificar os conceitos, as ideias e os procedimentos básicos, para concentrar neles os esforços instrucionais. Dessa forma, não se sobrecarrega o aprendiz com informações desnecessárias, que dificultam a organização cognitiva. É, ainda, necessário investigar uma maneira de relacionar claramente esses aspectos mais relevantes do material de ensino aos aspectos também relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz. De tudo o que foi dito, temos que ao professor cabe fazer uma análise crítica da matéria de ensino, visando o aprendiz, pois de nada adianta o conteúdo ter organização lógica, cronológica, epistemológica, e não ser aprendível em nível psicológico. Cabe uma pontuação aqui de que nem tudo que está nos programas, nos livros e em outros materiais educativos do currículo é meritório. “A ordem em que os principais conceitos e ideias da matéria de ensino aparecem nos materiais educativos dos programas muitas vezes não é a mais adequada para facilitar a interação com o conhecimento prévio do aluno” (MOREIRA, 1999, p. 114).

#### **2.2.1.1 Organizadores Prévios e Linguagem**

Para auxiliar um ensino substantivo, ao iniciar o processo o professor pode usar um instrumento chamado Organizador Prévio. Os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si, em nível mais elevado de abstração,

generalidade e inclusividade. Não é apenas uma visão geral, um sumário ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. Pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação, uma aula que precede um conjunto de outras, etc. – a condição é que preceda a apresentação do material geral de forma mais abrangente e inclusora. Essa estratégia facilita que o aluno perceba a relação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio já consolidado, dando, assim, significado aos novos materiais de aprendizagem (AUSUBEL, 1980; MOREIRA; SOUSA, 1996; MOREIRA, 1999; MOREIRA, 2006; MOREIRA, 2011).

A Linguagem usada pelo professor, tanto na apresentação de organizadores prévios, quanto em qualquer etapa da implementação da TAS é outro instrumento que deve ser considerado. Ausubel (1963) chamou sua teoria inicialmente de teoria da aprendizagem verbal significativa. Alguns autores defendem que “a linguagem está implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade” (POSTMAN; WEINGARTNER, 1969, p. 99). Vygotsky (2007, 2008) também valoriza a linguagem considerando-a um dos processos mentais superiores que se desenvolve a partir das interações sociais e defende que a sua internalização é essencial para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. “A aprendizagem significativa depende da captação de significados que envolvem um intercâmbio, uma negociação, de significados, que depende essencialmente da linguagem” (MOREIRA, 2011, p. 48). Neste sentido, ao apresentar os materiais educativos, o professor deve usar uma linguagem que favoreça a interação dos alunos entre si e também com o material educativo.

### **2.2.2 A Programaticidade**

Quando usam o termo *programaticamente*, Ausubel (1980) e Moreira e Masini (1982) querem se referir ao emprego de princípios programáticos para ordenar sequencialmente a matéria de ensino, respeitando sua organização e lógica internas, e planejando a realização de atividades práticas. Tais princípios são: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação (MOREIRA, 1999).

#### **2.2.2.1 A Diferenciação progressiva e a Reconciliação integrativa**

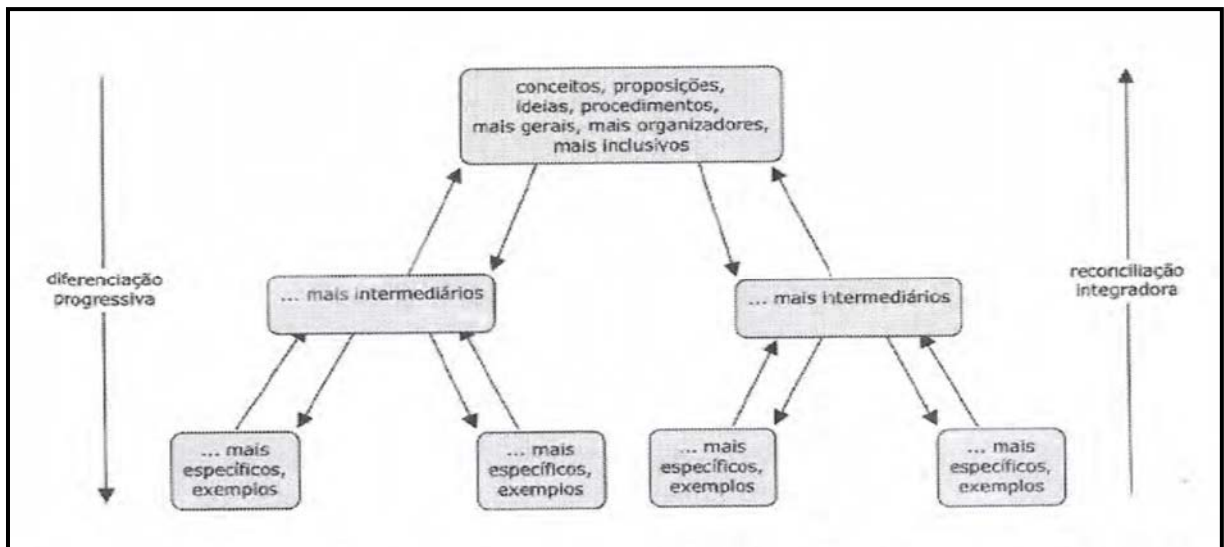
Ao planejar sua tarefa, do ponto de vista teórico em questão, o professor pode inicialmente mapear conceitualmente o conteúdo curricular, para identificar as ideias mais gerais, inclusivas e estruturantes, ou seja, as proposições-chave do que deve ser ensinado. Esse

procedimento facilita a percepção do que é primário e do que é secundário, ou supérfluo, no conteúdo curricular. Com tais dados em mãos, o professor é capaz de começar o ensino dos aspectos mais gerais, inclusivos e organizadores do conteúdo para, então, progressivamente diferenciá-los; esse tipo de abordagem metodológica leva o aluno à diferenciação progressiva do subsunçor. O incentivo a essa prática se deve a duas hipóteses: 1) parece ser mais fácil para os aprendizes a apropriação de aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo primeiramente aprendido, do que fazer o caminho inverso; 2) sustenta-se que a organização de um conteúdo na estrutura cognitiva do indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no nível mais alto e, paulatinamente, agregam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 1999; MOREIRA, 2011; MOREIRA 2014).

Apesar de se defender que a diferenciação progressiva é a melhor conduta instrucional para a promoção da AS, a programação da abordagem dos conteúdos curriculares também pode explorar as relações que o ser humano é capaz de fazer entre proposições e conceitos, assim como a habilidade que tem de observação e reflexão sobre diferenças e similaridades importantes, que permitem reconciliar inconsistências aparentes. O ensino que promove a recombinação de elementos previamente estabelecidos na estrutura cognitiva é promotor da reconciliação integrativa (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 1999; MOREIRA, 2014).

No curso de uma disciplina, os conteúdos gerais e específicos precisam ser trabalhados buscando diferenciação e integração, num movimento contínuo de descer e subir nas hierarquias conceituais. A figura abaixo resume como isso acontece.

Figura 3 - Dinâmica da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa na aprendizagem significativa



Fonte: Moreira (2011, p. 44).

Pelo exposto na Figura 3, é possível perceber como se dá a dinâmica da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa na aprendizagem significativa. No primeiro caso, parte-se de conceitos, proposições, ideias e procedimentos, mais gerais, mais organizados e inclusivos, para os mais específicos e exemplos. No segundo caso, tira-se proveito de exemplos e situações mais específicas para a aprendizagem de conceitos, proposições e procedimentos mais complexos.

### 2.2.2.2 A Organização sequencial e a Consolidação

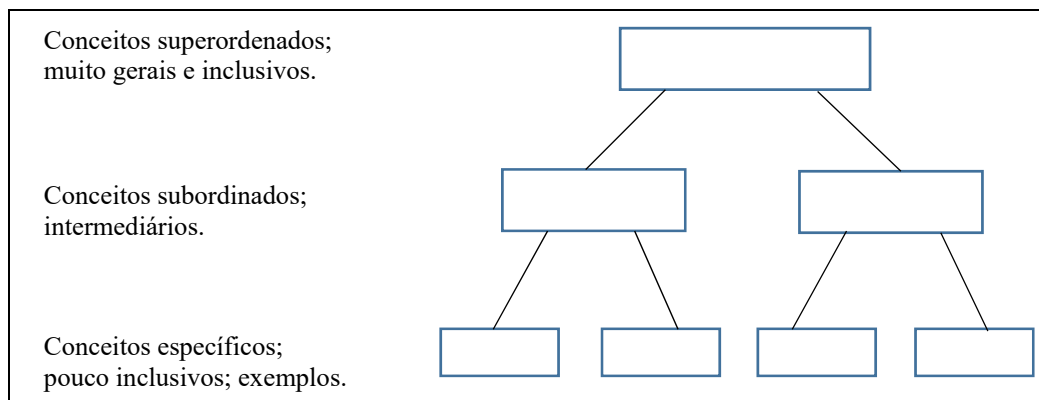
Sobre a programaticidade, Ausubel (1963, 1980) ainda detalha suas sugestões usando a ideia de organização sequencial e de consolidação. A organização sequencial é o princípio que instrui o professor a tirar proveito das dependências sequenciais naturais existentes na matéria de ensino. O princípio da consolidação orienta o professor a introduzir um novo material de educação somente depois de se certificar que os alunos dominem os conhecimentos prévios. Se seguido, esse princípio assegura que a matéria de ensino estará de prontidão na estrutura cognitiva, preparada para assimilar o próximo conteúdo da sequência organizada (MOREIRA, 1999, 2011).

### 2.2.2.3 Os Mapas Conceituais e outras atividades instrucionais

Tanto a diferenciação progressiva como a reconciliação integrativa podem ser conduzidas na sala de aula usando Mapas Conceituais (MCs) (NOVAK, 1981; MOREIRA;

BUCHWEITZ, 1993). Um mapa conceitual (MC) é um diagrama conceitual hierárquico que destaca os conceitos de um campo conceitual e suas relações. De uma maneira geral, esses diagramas podem ter uma ou mais dimensões. No caso de mapas unidimensionais, temos apenas listas de conceitos que tendem a apresentar uma organização linear vertical; são simples e oferecem uma visão grosseira de uma estrutura conceitual que se quer representar. Os mapas bidimensionais usam as dimensões vertical e horizontal, o que consente uma visualização mais completa das relações entre os conceitos que se quer representar. Mapas com mais dimensões permitem representações ainda mais completas das relações que se quer representar, e possibilitam a inclusão de fatores que afetam a estrutura conceitual de uma disciplina. A seguir, trazemos uma figura que exemplifica um MC.

Figura 4 - Modelo de mapa conceitual



Fonte: Moreira (2006, p. 47).

A interpretação da figura nos leva a comentar que há uma hierarquia vertical, indicando relações de subordinação entre conceitos. Os conceitos mais inclusivos aparecem no topo, enquanto conceitos menos abrangentes, que são englobados por outros, permanecem na base. Conceitos com nível parecido de generalidade e inclusividade ficam na mesma posição vertical, porém o fato de diferentes conceitos aparecerem na mesma posição vertical nos dá a dimensão horizontal do mapa (MOREIRA, 2006).

Como recurso didático, os mapas podem ser usados para mostrar as relações entre os conceitos que serão abordados em uma aula, em uma unidade de estudo ou em uma disciplina inteira, pois explicam as relações de subordinação e de superordenação que possivelmente afetarão a aprendizagem de conceitos. Apesar de ser mais fácil usar o MC para apresentar aos alunos um determinado conteúdo de ensino por meio do princípio da diferenciação progressiva, Novak (1981) pontua que o professor tem a faculdade de usá-lo considerando também seu potencial de integração, para isso pode mostrar aos alunos como os conceitos subordinados

caminham no sentido inverso, e chegam aos conceitos mais elevados na hierarquia do diagrama (MOREIRA, 2006, 2011).

Além dos MCs, outras estratégias de instrução podem ser usadas como facilitadoras da AS, entre elas as atividades cooperativas. As atividades colaborativas, presenciais ou virtuais, em grupos pequenos, têm se apresentado como estratégias viáveis para provocar a AS, pois viabilizam a troca de significados entre pares, e deixam o professor na posição de mediador. Aulas expositivas clássicas também podem promover a AS, desde que a abordagem do professor seja com essa finalidade e use os princípios já citados. Cabe dizer aqui que, certos instrumentos e estratégias que têm potencial facilitador da AS podem não promovê-la se utilizados por um professor carregado de valores e atitudes comportamentalistas, neste caso, provavelmente, a aprendizagem será do tipo mecânica (MOREIRA, 2011).

### **2.3 A APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

A assimilação obliterada de conhecimentos é o produto da AS. Apropriar-se de significados é adquirir sentidos reais (psicológicos) a partir da conversão de significados potenciais (lógicos) do material de ensino em conteúdo cognitivo diferenciado e idiossincrático. Esta troca é possível quando o material de ensino se relaciona, de maneira substantiva e não arbitrária, com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2006).

#### **2.3.1 Formas de Aprendizagem Significativa**

Segundo Ausubel (1980), podemos perceber que a AS pode se dar de três maneiras. A seguir, descreveremos as três num quadro adaptado dos textos de Moreira (1999, 2014).

Quadro 2 - Formas de Aprendizagem Significativa

Forma de Aprendizagem	Descrição
<b>Aprendizagem Subordinada</b>	<p>Processo segundo o qual a nova informação adquire significado por meio da interação com subsunçores em uma relação de subordinação do novo material à estrutura cognitiva preexistente. Em Ausubel (1980), encontramos que esse tipo de aprendizagem pode ser derivativa ou correlativa.</p> <p>A aprendizagem é subordinada derivativa quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva ou corrobora uma proposição geral previamente aprendida.</p> <p><i>Exemplo:</i> alunos que têm bem claro o conceito de fruta aprendem com certa facilidade que laranja, banana, maçã, etc. são subordinados e relacionados ao conceito fruta.</p> <p>A aprendizagem é subordinada correlativa quando o material aprendido é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições antes aprendidas.</p> <p><i>Exemplo:</i> alunos que têm bem claro o conceito de alimentação aprendem por correlação o conceito de alimentação saudável.</p>
<b>Aprendizagem Superordenada</b>	<p>Processo segundo o qual o novo conhecimento surge da abstração, indução e síntese/ligação de conceitos prévios semelhantes. De outra forma, à medida que a aprendizagem significativa ocorre, além da elaboração de conceitos subsunçores é também possível a ocorrência de interações entre esses conceitos, originando outros mais abrangentes.</p> <p><i>Exemplo:</i> alunos que já se apropriaram dos significados de laranja, banana, maçã, etc. podem chegar, indutivamente e por síntese de ideias, ao conceito de fruta.</p>
<b>Aprendizagem Combinatória</b>	<p>Processo pelo qual o significado é adquirido por interação não com um determinado subsunçor, mas, sim, com um conhecimento mais amplo, mais abrangente, uma espécie de base cognitiva, que o sujeito tem em determinado campo de conhecimentos. Neste tipo de aprendizagem, a atribuição de significados a um novo conhecimento implica interação com vários outros conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, mas não é nem mais inclusiva nem mais específica do que os conhecimentos originais.</p> <p><i>Exemplo:</i> para entender relações qualidade-vida ou perguntas do tipo “O que devemos fazer para ter qualidade de vida?”, é preciso saber os conceitos qualidade e vida, mas também saúde, doença, bem-estar, entre outros.</p>

Fonte: Adaptado de Moreira (1999, p. 31-34; 2011, p. 36-38).

Numa aproximação entre as estratégias de ensino e as formas possíveis de AS, temos que a diferenciação progressiva favorece a aprendizagem subordinada e a reconciliação integrativa as aprendizagens superordenadas e combinatórias (MOREIRA, 2006).

## 2.4 A AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para falar em avaliação da AS, sob a óptica ausubeliana, devemos iniciar pela distinção entre medida e avaliação. De modo geral, o objetivo da avaliação é monitorar a aprendizagem dos alunos, para que se possa determinar até que ponto os propósitos educacionais estão sendo atingidos; por esse viés, avaliar é emitir juízo de valor e mérito. Contudo, é sabido que no âmbito escolar se estabeleceu que, além de avaliar, é necessário fazer uso da medida para aferir os resultados da aprendizagem; então, utilizam-se testes ou provas que, teoricamente,

satisfazem critérios de validade, fidedignidade, representatividade, entre outros (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 1999).

Partindo do acima exposto, a compreensão de um conceito ou proposição é resultado da posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Entretanto, quando se testa essa compreensão apenas pedindo ao aluno que mencione os atributos essenciais de um conceito ou de uma proposição, pode-se receber respostas mecanicamente memorizadas, resultantes de uma longa experiência em fazer exames, em que se respondem a perguntas com exemplos, explicações e maneiras de resolver problemas já familiarizados.

Nesse sentido, ao procurar evidências de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a ilusão da AS é solicitar aos alunos que respondam a questões de uma maneira nova, que requeira transformação do conhecimento adquirido. Os testes de compreensão devem ser, no mínimo, escritos de maneira diferente e apresentados em um contexto distinto daquele originalmente encontrado no material de instrução (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 1999; MOREIRA, 2014). Essa tarefa não é fácil, pois, na sala de aula, o aluno não é acostumado a enfrentar situações novas.

Na perspectiva da avaliação da AS, é adequado propor esse tipo de atividade progressivamente, ao longo do processo instrucional, e o professor pode optar pela avaliação formativa, para buscar evidências da AS, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. “É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele externalize os significados que está captando, que justifique suas respostas” (MOREIRA, 2011, p. 52).

De um ponto de vista mais prático, ao pensar em instrumentos para avaliação da AS podemos usar problemas, ao invés de exercícios, tarefas sequencialmente dependentes, tarefas que impliquem em diferenciação de ideias relacionadas ou, ainda, tarefas que peçam a identificação de significados de um conceito ou proposição (MOREIRA, 1999).

Podemos, ainda, intentar na utilização de novos modelos de instrumentos de avaliação como os MCs (NOVAK; GOWIN, 1984, 1996). A ideia aqui é solicitar aos alunos, após instrução procedimental de como diagramar um MC (ver Anexo 1), que o construam sobre determinado conjunto de conceitos. Se consideramos que os MCs podem ser representações da estrutura cognitiva do aprendiz, podemos utilizá-los tanto para avaliação de conhecimentos e experiências prévios como, após a instrução do conteúdo de ensino, para investigar mudanças na estrutura cognitiva dos alunos. Moreira (1999) sugere ainda que a entrevista, mesmo que difícil de ser colocada em prática, por conta da otimização no contexto escolar, pode ser um instrumento avaliativo também válido.

Finalizando este capítulo, podemos inteirar que a implementação da AS na escola parece depender mais de uma nova postura do professor, de nova diretriz escolar, do que de novas metodologias.

### 3 OS CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM

Descrevemos até aqui a importância da EAN na escola e como o aprender significativamente é relevante e deve ser considerado tanto no planejamento de estratégias para a EAN como em todo ensino que busca o desenvolvimento das várias capacidades dos sujeitos.

A escola, enquanto instituição instruidora que busca tal desenvolvimento em seus alunos, tem percebido a necessidade de considerar, em suas práticas, a maior parte possível das habilidades do indivíduo. Para alcançar tais fins é necessário trabalhar uma série de conteúdos de diferentes características, como conteúdos relacionados à capacidades cognitivas e ao desenvolvimento de aptidões motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social, por exemplo (ZABALA, 1999; NARDY; LABURÚ, 2014). Assim, fica evidente a necessidade de repensar o mérito concedido à transmissão cumulativa de conhecimentos, proposições tradicionais do ensino, comumente valorizado pela escola (COLL, 1998).

Na escola, entre outras atividades, espera-se que o aluno passe por um processo de educação científica. Um dos objetivos da educação científica é a apreensão dos significados dos conceitos científicos em maior profundidade possível, em oposição à memorização sem sentido e temporária, que se caracteriza por aprendizagens de informações literais e automáticas apenas (LABURÚ, 2014). Nesse sentido, Jiménez Aleixandre e Sanmartí (1997), diferenciam os fins da educação científica em cinco metas: a aprendizagem de conceitos e a construção de modelos, o desenvolvimento de atividades cognitivas e de raciocínio científico, a realização de tarefas experimentais e de resolução de problemas, a formação de valores e atitudes e a construção de uma imagem da ciência.

No ensino de Ciências são, então, objetos de aprendizagem: conhecimentos diversos, habilidades, técnicas, estratégias e alguns comportamentos – processos cognitivos, condutuais e atitudinais (JIMÉNEZ ALEIXANDRE; SANMARTÍ, 1997; ZABALA, 1999; NARDY; LABURÚ, 2014). Tais objetos devem vir atribuídos de significado, caso contrário a construção dos conceitos permanece superficial e pouco consciente, valores, atitudes e comportamentos desejados não se modificam, além de que procedimentos e atuações sobre o mundo se tornam irrefletidos, conservando-se isolados e sem um mínimo de articulação entre si. Nesses casos, o estudante utiliza o conhecimento científico somente para dar cumprimento às circunstâncias escolares, sem chegar a entender o que realmente está dizendo e/ou realizando (LABURÚ, 2014).

Essas considerações defendem a ampliação e a diferenciação dos conteúdos escolares para além de conceitos. Neste tipo de proposta de ensino, considera-se que os fatos e os

conceitos são um dos tipos de conteúdos e que junto deles devem ser considerados os procedimentos e as atitudes. Coll (1986) nomeia os conteúdos de aprendizagem em: conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais e acrescenta que cada conteúdo carrega consigo subdivisões que devem ser consideradas quando do planejamento para suas atividades de ensino, aprendizagem e avaliação. O quadro a seguir apresenta as ramificações dos conteúdos de aprendizagem.

Quadro 3 - Tipos de conteúdos no currículo\*

<b>Tipos de conteúdos</b>	<b>Mais específicos</b>	<b>↔</b>	<b>Mais gerais</b>
<b>Conceituais</b>	Fatos/Dados	Conceitos	Princípios
<b>Procedimentais</b>	Técnicas		Estratégias
<b>Atitudinais</b>	Atitudes	Normas	Valores

\*Os mais específicos devem ser instrumentais para acessar os conteúdos mais gerais, que devem constituir a verdadeira meta do currículo de ciências

Fonte: Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 28).

Pozo e Gómez Crespo (2009), ampliando a classificação de Coll (1986), descrevem, conforme apresentado no Quadro 3, que os conteúdos conceituais são formados por fatos/dados, conceitos e princípios, os procedimentais por técnicas e estratégias e os atitudinais por atitudes, normas e valores. Essa subclassificação é baseada na caracterização de que alguns constituintes (fatos/dados, técnicas e atitudes) são mais específicos e devem ser instrumentos, no ensino, para acessar conteúdos mais gerais (princípios, estratégias e valores), que são a meta do currículo de ciências.

Aparentemente essa classificação é simples. No entanto, carrega uma grande força pedagógica, pois diferencia os conteúdos de aprendizagem segundo o uso que deles se deve fazer. Assim, há conteúdos que é preciso “saber” (conceituais), conteúdos que é preciso “saber fazer” (procedimentais) e conteúdos que formam o “ser” (atitudinais) (ZABALA, 1999). Esses termos ajudam a compreender os processos cognitivos, de maneira parcializada, para podermos analisar o que sempre se dá de maneira integrada. Essa relativa artificialidade faz com que a distinção entre uns e outros corresponda, na realidade, a diferentes faces do mesmo poliedro (ZABALA, 1998).

### 3.1 OS CONCEITUAIS

Apesar do crescente peso que os conteúdos procedimentais e atitudinais têm recebido nas novas propostas de ensino de ciências, eles continuam sendo articulados em torno dos conteúdos conceituais, que permanecem como eixo central da maior parte dos currículos de ciências. Isso se dá, pois o uso de procedimentos e as reflexões que levam às atitudes só são eficazes se dispõem de conhecimentos conceituais adequados (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

#### 3.1.1 A definição de Fatos, Conceitos e Princípios

Os conteúdos conceituais se diferenciam em dados/fatos, conceitos e princípios, e estes merecem diferentes formas de atividades de ensino, de aprendizagem e de avaliação que compõem o trabalho das salas de aula. Entretanto, antes de discutir as atividades mais adequadas a serem implementadas para tais conteúdos, faz-se necessário definir o que vem a ser cada um deles.

Por conteúdos factuais se entende o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares: a idade de uma pessoa, a conquista de um território, a localização ou a altura de uma montanha, os nomes, os códigos, os axiomas, um fato determinado num determinado momento, etc. (ZABALA, 1998, p. 41).

Pelo exposto, os traços definidores dos conteúdos factuais são a singularidade e o caráter, descritivo e concreto. Apesar do atual menosprezo que vem sofrendo, esse tipo de conhecimento é indispensável para podermos compreender a maioria das informações e problemas que surgem na vida cotidiana e também para a educação científica significativa (ZABALA, 1998; POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Os conceitos e os princípios são termos abstratos. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. São exemplos de conceitos: mamífero, densidade, impressionismo, função, sujeito, romantismo, demografia, nepotismo, cidade, potência, concerto, cambalhota, etc. São princípios as leis ou regras como a de Arquimedes, as que relacionam demografia e território, as normas ou regras de uma corrente arquitetônica ou literária, as conexões que se estabelecem entre diferentes axiomas matemáticos, etc. (ZABALA, 1998, p. 42).

De acordo com tais conceituações, uma coisa é ter um dado, conhecer algo como um fato, e outra é dar-lhe sentido e significado. Os conceitos são então fundamentais para a

compreensão dos dados, ou seja, os dados precisam ser relacionados em uma rede de significados que explique por que eles ocorrem e que consequências têm. Os princípios são conceitos estruturais gerais, com grande nível de abstração, que geralmente são implícitos à organização conceitual de uma área (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). Os fatos, os conceitos e os princípios envolvem, então, um gradiente crescente de generalização, de tal maneira que os conteúdos mais específicos deveriam ser o meio para ter acesso aos conteúdos mais gerais, que constituiriam propriamente as capacidades que precisam ser desenvolvidas (POZO, 1999).

### **3.1.2 O ensino de Fatos, Conceitos e Princípios**

Para um ensino efetivo de fatos, as exigências didáticas não parecem difíceis de ser satisfeitas, tendo em vista que se trata de conteúdos que devem ser memorizados, mais ou menos literalmente, pelos alunos (POZO, 1998). Devido à relevância da prática para a lembrança fiel da informação, o mais importante é planejar exercícios ou tarefas que proporcionem a prática necessária para a aprendizagem memorística, a qual se baseia essencialmente na repetição, ou seja, esse tipo de conhecimento se aprende basicamente mediante atividades de cópia para ser integrado nas estruturas de conhecimento, na memória (ZABALA, 1998).

Opções de abordagens didáticas que facilitam o alcance dessa meta são: listas de grupos de dados ou fatos unidos segundo ideias significativas, relações destes em esquemas ou representações gráficas ou, ainda, associações entre estes e outros conteúdos. Para a pesquisa que estamos realizando, essas sugestões são justificadas segundo a ideia de que a lembrança poderá ser maior, e terá sentido para o aluno, se a prática for situada dentro de um contexto significativo para ele. É preciso considerar que a repetição cega pode ter efeitos muito negativos sobre a motivação e a predisposição diante da aprendizagem (POZO, 1998).

Há de se considerar também que a aprendizagem de fatos requer algumas condições essenciais a serem pensadas no planejamento para ensino. Pozo (1998) percebeu em suas pesquisas que uma dessas condições está relacionada ao material de ensino: quanto maior for o número de elementos diferentes contidos num material, mais difícil será aprender a lista de dados/fatos completa. Outra condição está relacionada à idade dos alunos e à capacidade da memória que eles têm, sendo que, conforme a idade aumenta, a memória aumenta paralelamente, o que permite que a quantidade de informação a ser memorizada também vá aumentando conforme a idade dos alunos.

Por ser o ensino de conceitos e princípios uma verdadeira provocação a um processo de elaboração e construção pessoal do conceito ou princípio em questão, a didática para tal fim se

torna mais exigente e complexa que no caso dos fatos (ZABALA, 1998). As pesquisas de Pozo (1998) mostraram que, também aqui, as condições do material e dos alunos são fundamentais. Porém, neste caso, não é a idade dos alunos que interfere no planejamento do ensino, e sim o envolvimento pessoal e o compromisso que estão dispostos a assumir para com o aprendizado; e não é a quantidade de material a ser memorizada, mas a significação que o material tem para os alunos.

Para que possa ser compreendido, o material deve ter uma organização conceitual interna, ou seja, não deve constituir uma lista arbitrária de elementos justapostos. Só poderão ser compreendidos aqueles materiais que estejam internamente organizados de forma que cada elemento de informação tenha uma conexão lógica ou conceitual com outros elementos de informação (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Há dois tipos principais de atividades eficientes para o ensino de conceitos e princípios: atividades de descobrimento e atividades de exposição. A aprendizagem por descobrimento ou pesquisa consiste em apresentar aos alunos um material de trabalho que não esteja explicitamente estruturado, de forma que sejam os próprios alunos os que, por meio do uso de certos procedimentos de observação, analisem, pesquisem e descubram o significado da tarefa e as relações conceituais subjacentes às mesmas. Dessa forma, os conteúdos conceituais que o aluno deve adquirir não são expostos ou apresentados pelo professor (POZO, 1998). Esse tipo de tarefa promove uma forte atividade mental e permite a construção de significado e funcionalidade aos novos conceitos e princípios; são atividades que favorecem a compreensão do conceito para utilizá-lo na interpretação ou no conhecimento de situações, ou na construção de outras ideias (ZABALA, 1998).

A aprendizagem por exposição se fundamenta em o aluno receber organizadamente a informação conceitual que deve adquirir, seja através da apresentação oral ou de um texto. Dessa forma, os conteúdos não precisam ser descobertos, mas, sim, assimilados significativamente, a partir da percepção da relacionabilidade destes com conhecimentos anteriores. A assimilação significativa permite que o aluno perceba sentido nas atividades de aprendizagem (POZO, 1998). Apesar de se tratar de propostas de ensino extremas em suas maneiras de organizar as atividades didáticas, hoje se assume a conveniência de buscar a complementaridade de ambas, ou seja, é preciso pensar e analisar em quais casos as atividades de descobrimento e de exposição se tornam significativas para os alunos em situações de apropriação de conceitos.

### 3.1.3 A aprendizagem de Fatos, Conceitos e Princípios

Para fatos, dizemos que o aluno aprendeu quando é capaz de reproduzi-los, sendo que, na maioria das vezes, a reprodução deve ser literal; ou, ainda, aprendeu um acontecimento quando lembra, o mais fielmente possível, de todos os elementos que o compõem e de suas relações. Embora essa aprendizagem repetitiva seja fácil, é imprescindível que, para ela ocorrer, o aluno tenha uma atitude ou predisposição favorável (POZO, 1998; ZABALA, 1998). É importante considerar que o que aprendemos como fato/dado tende a ser esquecido facilmente, assim que deixamos de revisar ou praticar (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

No caso dos conceitos ou princípios, o aprender pressupõe que se entendeu seu significado, ou seja, um aluno aprendeu um conceito ou princípio quando, além de repetir sua definição, sabe utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação; quando é capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretos naquele conceito que os inclui; e quando traduz o conceito ou princípio para suas próprias palavras. Percebemos, então, que a aprendizagem conceitual não é do tipo “tudo ou nada”, como no caso dos fatos, mas admite níveis de entendimento. Neste contexto, a aprendizagem dos conteúdos conceituais nunca pode ser considerada acabada; sempre existe a possibilidade de ampliar a rede de conceitos ou aprofundar seu conhecimento, ou seja, de fazê-la mais significativa (ZABALA, 1998; POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

A seguir, citamos, como uma forma de resumo, um quadro comparativo entre a aprendizagem de fatos e conceitos, desenvolvido e publicado por Pozo (1998, p. 27):

Quadro 4 - Os Fatos e os Conceitos como Conteúdos de Aprendizagem

	Aprendizagem de fatos	Aprendizagem de conceitos
• Consiste em...	cópia literal	relação com conhecimentos anteriores
• É alcançada por...	repetição (aprendizagem memorística)	compreensão (aprendizagem significativa)
• É adquirida...	de uma só vez	gradativamente
• É esquecida...	rapidamente, sem revisão	mais lenta e gradativamente

Fonte: Pozo (1998).

### 3.1.4 A avaliação da aprendizagem de Fatos, Conceitos e Princípios

As características diferenciais e específicas dos fatos e dos conceitos como objeto de conhecimentos podem ser traduzidas também em uma avaliação específica e diferenciada para cada tipo de conhecimento. Isso não quer dizer que seja necessário avaliar fatos e conceitos separadamente, mas, sim, que deve haver critérios diferentes para analisar a aprendizagem alcançada pelos alunos em relação a fatos e conceitos que fazem parte de uma mesma unidade temática.

No caso dos fatos, a avaliação apresenta menores dificuldades do que na avaliação de conceitos. Isso se dá pela aprendizagem de fatos, em princípio, não admitir níveis intermediários de compreensão; ou seja, as respostas em uma pergunta avaliativa sobre a aprendizagem de fatos são corretas ou incorretas. Entretanto, mesmo a avaliação de fatos admite certas particularidades, visto que, em alguns casos, pode ser que o aprendiz saiba, mas em determinado momento ou circunstância seja incapaz de recordá-lo. Sendo assim, a avaliação de fatos pode ser de dois tipos: por tarefas de evocação ou por tarefas de reconhecimento (POZO, 1998).

Nas tarefas de evocação, pede-se aos alunos que recuperem uma informação sem lhes oferecer indícios que facilitem a lembrança. Nas tarefas de reconhecimento, solicita-se aos alunos que reconheçam um dado, apresentando-se várias alternativas de respostas (POZO, 1998). A avaliação de fatos terá mais sucesso se as atividades avaliativas forem similares às atividades de ensino/aprendizagem. Vale lembrar ainda que a aprendizagem de fatos é de pouca resistência ao esquecimento, pois, quando eles não são usados ou revisados com certa frequência, tendem a ser esquecidos, então o rendimento será muito afetado se transcorrer algum tempo entre o ensino e a avaliação.

É evidente, como temos comentado durante esse referencial teórico, que o objetivo do ensino é o aluno alcançar a aprendizagem significativa, e não uma simples verbalização mecânica. Portanto, a avaliação de fatos deve contemplar a compreensão dos conceitos envolvidos, de forma que os fatos sejam lembrados e possam ser utilizados quando for conveniente. Quando a necessidade é esta, a atividade mais apropriada para avaliar o saber é uma simples pergunta, que pode ser individual oral ou escrita. A rapidez da resposta e sua certeza permite conhecer o grau de competência do aluno e, o mais importante, identificar o tipo de ajuda que deve ser oferecido a ele para que progrida (ZABALA, 1998).

A prática da avaliação da aprendizagem de conceitos e princípios é mais complexa, pois não deve considerar que o aprendiz desconheça necessariamente certo conceito, mesmo que ele

não tenha escrito ou falado a definição “correta” desse conceito, mas, sim, que há uma possibilidade que não saiba defini-lo ou colocá-lo em palavras. Por exemplo, um aluno pode não saber definir o que é um alimento, mas com facilidade saberá identificar um alimento entre algumas opções.

Neste contexto, algumas técnicas específicas para avaliação da aprendizagem de conceitos e princípios podem ser empregadas de forma que esse procedimento seja mais completo, rico e fiel. Trouxemos para essa dissertação a explanação de seis atividades avaliativas que consideramos relevantes:

*a) A definição do significado.*

Trata-se [...] de pedir ao aluno que gere ou produza uma definição do significado de um conceito. [...] É uma das técnicas mais comuns, possivelmente, porque é muito fácil criar perguntas para este tipo de avaliação. Além do mais, também é fácil – embora possa ser enganoso – medir a correção das respostas se dispusermos de critérios claros com os quais possamos fazer comparações (POZO, 1998, p. 64).

Esse tipo de técnica avaliativa, como discutimos no exemplo sobre definição de alimento, anteriormente, pode fazer acreditar que os alunos não compreenderam conceitos que, na verdade, compreenderam ou, ainda, o erro inverso: aceitar como respostas corretas definições que sejam apenas cópias literais de uma definição previamente apresentada. Justamente por isso, esse tipo de exercício pode não permitir averiguação de se o aluno foi capaz de integrar o conhecimento em suas estruturas interpretativas (ZABALA, 1998). Para diminuir os erros de avaliação por meio desta técnica, é importante valorizar mais o uso que o aluno faz de suas próprias palavras do que a mera reprodução literal (POZO, 1998).

*b) O reconhecimento da definição.*

Neste caso, ao invés de pedir ao aluno que defina alguns conceitos, pedimos-lhes que reconheça o significado de um conceito entre várias possibilidades que lhe oferecemos. Trata-se, então, de uma técnica de múltipla escolha. [...] Talvez sua maior vantagem resida na sua facilidade de correção e em que, se for bem planejado, nos proporcione informação significativa sobre os erros mais comuns que os alunos cometem na sua compreensão (por exemplo, de não-diferenciação entre conceitos afins ou de persistência de ideias intuitivas prévias) (POZO, 1998, p. 65).

Para essa avaliação ser usada adequadamente, a função das opções alternativas não pode ser a de distrair o aluno. Ou seja, precisa-se cuidar para que a elaboração dos questionários tenham opções de respostas significativas (para o professor e para o aluno) (POZO, 1998). Em Zabala (1998) percebemos uma posição contrária a esse método, pois, em sua visão, não há força avaliativa quando não existem dados suficientes sobre o grau de aprendizagem e

dificuldades de compreensão que cada aluno tem, o que nos impede de dispor de pistas do tipo de ajuda a proporcionar.

*c) A exposição temática.*

Ao invés de pedir ao aluno que defina um conceito isolado pode-se fazer com que realize uma composição ou uma exposição organizada, escrita normalmente, sobre determinada área conceitual. Pode ser uma solicitação genérica (como “A energia e suas transformações”) ou então uma solicitação específica de relacionar dois ou mais conceitos (por exemplo: Diferenças entre o Antigo e o Novo Regime nas suas formas de produção”). Entre as vantagens desta técnica, encontra-se a que induz no aluno uma aprendizagem que requer relacionar entre si conceitos de modo significativo. A comparação, o estabelecimento de semelhanças e diferenças, a procura de analogias e de contra-exemplos, etc., são técnicas e procedimentos favorecidos através desse tipo de exercício, especialmente se não se constituem somente atividades de avaliação, mas também tarefas habituais de aprendizagem em sala de aula. (POZO, 1998, p. 66).

Zabala (1998) incrementa este modelo sugerindo que, para este tipo de avaliação, se entregue ao aluno uma folha e peça a ele que, numa face, explique com suas próprias palavras, sem recorrer às que foram utilizadas em classe, e com exemplos pessoais, o que entenderam sobre o tema e, na outra, que façam o mesmo, utilizando, desta vez, os termos científicos. Assim, poderíamos determinar com maior segurança o nível de compreensão e as necessidades de aprendizagem a respeito dos conceitos, ao mesmo tempo que saberíamos se os alunos são capazes de utilizar corretamente os termos científicos. Ainda sobre esta alternativa avaliativa, é de ressaltar que não deva ser aplicada com alunos pequenos, que não dominem bem os procedimentos expositivos requeridos, pois os resultados poderiam ser irreais (POZO, 1998).

*d) A identificação e a categorização de exemplos.*

Trata-se de pedir ao aluno – mediante técnicas de evocação ou de reconhecimento – que identifique exemplos ou situações relacionadas com um conceito. Podemos avaliar a compreensão do conceito “vertebrado” observando como os alunos categorizam ou identificam diversos animais. (POZO, 1998, p. 66-67).

A eficácia deste instrumento aparece na medida em que avalia a aprendizagem através da ativação de conhecimentos; nesse sentido, evita o risco da simples memorização. É necessário prever na preparação da avaliação, para evitar que o aluno apenas repita exemplos apresentados anteriormente, que classifique casos ou situações novas, não apresentadas antes.

*e) Aplicação à solução de problemas.*

Neste caso seriam apresentadas ao aluno situações-problema cuja solução exigisse a ativação de um conceito aprendido anteriormente. Tais situações, idealmente, deveriam ser semelhantes às apresentadas no início das sessões para conhecer e ativar as ideias prévias dos alunos. Assim, podemos pedir ao

aluno que preveja ou explique diversas situações, as quais podem envolver desde casos reais até simulações ou suposições [...]. Seriam situações muito abertas que permitiriam conhecer o uso que os alunos fazem de seus conhecimentos; além do mais, evitam a confusão entre compreensão e memorização. Trata-se, na teoria, do tipo de avaliação mais completo para a aprendizagem de conceitos, já que permite, no mínimo, integrar os dois anteriores (exposição explicando o fenômeno e categorização do mesmo). Além disso, ajuda a consolidar procedimentos dirigidos à inferência e à solução de problemas (POZO, 1998, p. 67).

A solução de problemas é um dos melhores métodos para garantir o conhecimento do que o aluno compreende sobre determinado conceito. Não obstante, Pozo (1998) e Zabala (1998) apontam algumas dificuldades que devem ser consideradas quando da utilização desta técnica:

I) nem sempre é fácil encontrar situações problemáticas viáveis e interessantes para os alunos, sendo que o projeto e a seleção de situações conceitualmente ricas e adequadas para o nível de conhecimentos dos alunos é o elemento crucial dessa técnica;

II) as respostas dos alunos diante dessas tarefas não são fáceis de avaliar;

III) o rendimento dos alunos será afetado pela habilidade no uso de procedimentos específicos para a solução de problemas, pelo que se deve garantir que eles tenham sido instruídos de forma adequada durante o período de aprendizagem, senão estaremos pedindo aos alunos que transfiram o seu conhecimento conceitual de um tipo de tarefas nas quais foram treinados (por exemplo, atividades expositivas ou de classificação) a outras tarefas novas (solucionar problemas);

IV) é indispensável que os problemas que se propõem não estejam padronizados e não tratem unicamente do último tema que foi trabalhado em sala, ou seja, é preciso proporcionar mais informação do que a necessária para resolver o problema. Isso porque, do contrário, o aluno identificará as variáveis que existem e buscará qual é a forma que as relaciona, sem fazer o esforço necessário de compreensão.

*f) Mapas Conceituais.* “Pede-se ao aluno que construa diagramas hierárquicos bidimensionais que procurem refletir a estrutura conceitual e relacional da matéria que está sendo ensinada” (MOREIRA, 1999, p. 54).

Apesar de termos discutimos no capítulo anterior de maneira mais alentada, vale ressaltar que os MCs são bons indicadores de aprendizagem conceitual, pois são considerados instrumentos de metacognição na medida que levam o aluno a refletir sobre sua própria aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Finalizando esta apresentação dos conteúdos conceituais, podemos inferir que o processo de ensino/aprendizagem de fatos, conceitos e princípios parece ser inseparável de sua

avaliação. A aprendizagem de certa unidade didática é determinada não só pela maneira como é ensinada, mas também pelo modo como é avaliada (POZO, 1998). Sendo assim, enquanto o ensino para a aquisição de dados e fatos pode ser implementado em curto prazo dentro de atividades didáticas, o ensino para a aprendizagem de conceitos e princípios deve ser executado de maneira progressiva e contínua. Da mesma forma, essa diferença na sua natureza deve ser levada em consideração na avaliação dos resultados da aprendizagem.

### **3.2 OS PROCEDIMENTAIS**

Pesquisas realizadas por Pozo e Gómez Crespo (2009) relatam que uma parte do ensino de ciências é dedicada ao treinamento em técnicas (especialmente de quantificação), entretanto geralmente esses conteúdos são tratados como se fossem mais um conteúdo conceitual, no qual se explica aos alunos o que devem fazer e não se proporciona a eles uma ajuda específica para que aprendam a fazê-lo.

Para reverter essa situação, é preciso considerar que se aprendem e se ensinam procedimentos diferentemente dos outros conteúdos, portanto o que professores e alunos precisam fazer para superar as dificuldades de aprendizado é diferente do costumeiramente explicar e escutar. Neste sentido, a educação científica se obriga a adotar como um de seus objetivos principais a prática de ajudar os alunos a *aprender* e a *fazer* ciências (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

#### **3.2.1 A definição de Procedimentos**

O conhecimento procedimental tem, do ponto de vista psicológico, uma natureza diferente daquela do conhecimento declarativo ou verbal. Apesar de muitos professores e alunos serem convencidos de que as dificuldades no saber fazer ocorrem devido à incapacidade de aplicar o que se sabe dizer, a moderna psicologia cognitiva da aprendizagem tem mostrado que, na verdade, são dois tipos de conhecimento adquiridos por meio de processos diferentes e, até certo ponto, independentes (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). Coll e Valls (1998, p. 77) afirmam que “um conhecimento procedimental é o conhecimento de um conjunto de *ações* ordenadas, orientadas para a consecução de uma meta”. Essa definição mostra que os traços característicos de todo procedimento são: a) uma atuação; b) não uma atuação qualquer, mas ordenada; e c) orientada para a consecução de uma meta.

Apesar de em algumas pesquisas (LABURÚ, 2005) ficar evidente que na prática escolar se entende por conteúdo procedimental as habilidades mais técnicas (técnicas de medição,

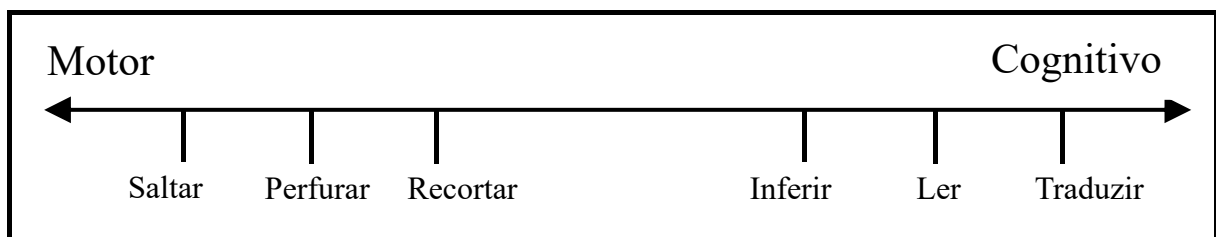
leitura e operacionalização de aparelhos, realização de manipulações práticas em geral e desenvolvimento de destrezas para realização dos mesmo), conteúdos procedimentais podem ser mais do que isso. O conteúdo procedimental admite uma combinação de diferentes tipos de procedimentos – regras, técnicas, métodos, destrezas ou habilidades e estratégias. Também, podemos considerar procedimentos atividades como ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar, etc. (ZABALA, 1998).

Numa visão classificatória, os diferentes procedimentos podem ser situados ao longo de uma linha de generalidade e complexidade que vai de técnicas e destrezas (conhecimentos procedimentais específicos) até as estratégias de aprendizagem e raciocínio (metaconhecimentos procedimentais), sendo que, enquanto a técnica é uma rotina automatizada devido à prática repetida, as estratégias envolvem um planejamento e uma tomada de decisão dos passos a serem seguidos. Isso quer dizer que tratamos aqui de situações complementares; o uso eficaz de uma estratégia depende, em grande medida, do domínio das técnicas que dela fazem parte (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Então, não há limites estritos que permitam diferenciar pontualmente o momento de uma unidade temática deixar de empregar apenas as técnicas para, então, empregar as estratégias. Com o objetivo de esclarecer e relativizar essa questão, alguns autores (COLL; VALLS, 1998; ZABALA, 1999; POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009) defendem a comparação dos conteúdos procedimentais, situando-os em distintos graus ou pontos de particulares parâmetros ou coordenadas. Zabala (1999) apresenta três figuras, em que demonstra como podemos situar os conteúdos procedimentais em diferentes lugares de três linhas contínuas.

Na primeira linha, *continuum* motor/cognitivo (Figura 5), podemos situar procedimentos mais inclinados para capacidades motoras ou, no polo oposto, para habilidades mais cognitivas. Sendo a linha contínua, a análise dessa imagem leva a concluir que os procedimentos aqui descritos se encontram, dependendo da situação, ora mais inclinados para a vertente motora, ora para a cognitiva.

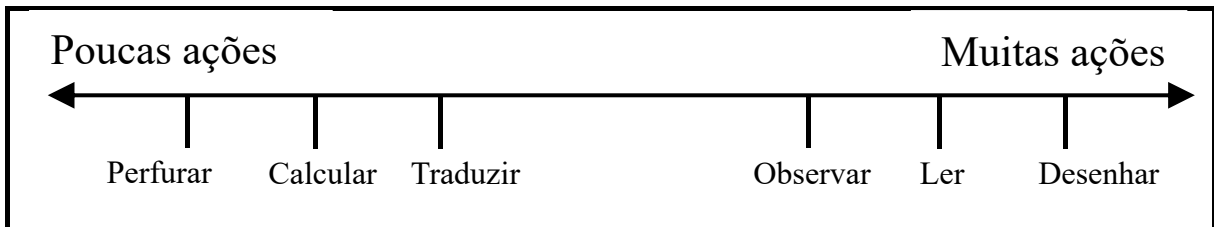
Figura 5 - *Continuum* Motor/Cognitivo



Fonte: Zabala (1999, p. 12).

No segundo eixo (Figura 6), a determinação do procedimento é relacionada ao número de ações que intervêm na execução do conteúdo. A análise da figura nos leva a pensar na dificuldade do procedimento, considerando que aqueles com poucas ações seriam mais fáceis de aprender e ensinar do que aqueles com muitas ações.

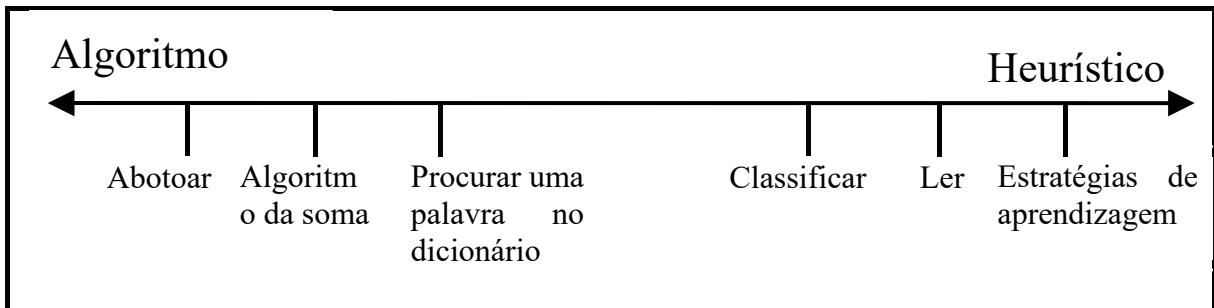
Figura 6 - *Continuum* poucas ações/muitas ações



Fonte: Zabala (1999, p. 12).

O terceiro *continuum* (Figura 7) mostra um parâmetro baseado na ordem das sequências das ações. Em um extremo da linha, o algoritmo, temos procedimentos em que a ordem das ações deve ser sempre a mesma, é mais normatizada; no outro extremo, o heurístico, temos procedimentos em que a ordem das ações depende da situação na qual devem ser aplicadas.

Figura 7 - *Continuum* Algoritmo/Heurístico



Fonte: Zabala (1999, p. 13).

Segundo Zabala (1999), qualquer conteúdo procedimental se situa em algum lugar desses três *continua*, então a utilidade da leitura dessas linhas estaria ligada à pertinência em avançar na caracterização dos métodos, técnicas, habilidades e estratégias, porque isso permite também avançar para um tratamento educacional adequado e específico.

### 3.2.2 O ensino de Procedimentos

Algumas características próprias da aquisição de procedimentos – como: 1) nem todos os procedimentos necessários para chegar às metas serem ensinados na escola, 2) o ensino dos procedimentos compartilhar algumas particularidades próprias do ensino dos outros conteúdos e 3) muitos procedimentos serem adquiridos simplesmente por contato com coisas (objetos,

situações, símbolos, etc.) que se manipulam ou tratam, sem que exista uma intenção expressa de trabalhá-los, parecendo que atendem a uma aprendizagem espontânea – podem levar a dar pouca importância para o planejamento de estratégias de ensino procedimental.

Contudo, enquanto espontânea e pouco dirigida, a aprendizagem de procedimentos é, às vezes, insuficiente para alcançar os propósitos estabelecidos. Isto porque os procedimentos empregados não são os mais adequados e solucionam os problemas só em parte ou, então, porque não se soube usá-los com fidelidade (COLL; VALLS, 1998). Torna-se evidente, então, a necessidade de intenções e atuações educativas para que sejam adquiridos esses conjuntos de ações que tornarão os alunos mais capazes de manipular satisfatoriamente seus reais problemas.

Outro aspecto importante a considerar no quesito ensino é o entendimento de que os procedimentos podem estar ligados ao aprender ciência (metaconhecimentos procedimentais), além do fazer ciência (conhecimentos procedimentais específicos), e essas duas frentes devem ser consideradas pelo professor (WELLINGTON, 1989).

O Quadro 5, exposto a seguir, proposto por Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 59), mostra uma organização abrangente dos metaconhecimentos procedimentais, que pode ser usada pelo professor como um norteador funcional para o planejamento de atividades de ensino de procedimentos.

Quadro 5 - Classificação dos conteúdos procedimentais

1. Aquisição da informação	a) Observação b) Seleção de informação c) Busca e captação da informação d) Revisão e memorização da informação
2. Interpretação da informação	a) Decodificação ou tradução da informação b) Uso de modelos para interpretar situações
3. Análise da informação e realização de inferências	a) Análise e comparação da informação b) Estratégias de raciocínio c) Atividades de investigação ou solução de problemas
4. Compreensão e organização conceitual da informação	a) Compreensão do discurso (escrito/oral) b) Estabelecimento de relações conceituais c) Organização conceitual
5. Comunicação da informação	a) Expressão oral b) Expressão escrita c) Outros tipos de expressão

Fonte: Pozo e Postigo (1994).

Na explicação de Pozo e Gómez Crespo (2009):

Segundo os critérios estabelecidos nesta classificação [...] é possível diferenciar entre procedimentos para *adquirir* nova informação (de observação, manejo e seleção de fontes de informação, etc.) e para *elaborar ou interpretar* os dados coletados, traduzindo-os a um formato, modelo ou linguagem conhecida (por exemplo, traduzindo o enunciado de um problema para a linguagem algébrica ou para a formulação química, representando um gráfico uma informação numérica ou interpretando uma situação cotidiana, como a ebulição, a partir de um modelo teórico, como a teoria cinética). O aluno também deve aprender a *analisar e fazer inferências* a partir desses dados (por exemplo, prever a evolução de um ecossistema, planejar e realizar um experimento extraíndo dele as correspondentes conclusões ou comparar as implicações de diversas teorias sobre a queda dos objetos); também deve *compreender e organizar* conceitualmente a informação que recebe (por exemplo, fazendo classificações e taxonomias das plantas, estabelecendo relações entre as propriedades dos minerais e seu aproveitamento ou compreendendo os textos escolares com os que costuma aprender); finalmente, mas não menos importante, o aluno deve saber *comunicar* seus conhecimentos (dominando tanto os recursos de expressão oral e escrita como a representação gráfica e numérica da informação) (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 58).

Com relação ao fazer ciência, o ensino procedimental se viabiliza pela explanação e exercício do conjunto de ações técnicas que permitam que os alunos se tornem capazes de realizar manipulações práticas em geral.

Coll e Valls (1998) e Zabala (1998, 1999) ponderam que a peculiaridade da abordagem que se deve fazer para alcançar a aprendizagem dos conteúdos procedimentais leva a pensar que seriam considerações para esse ensino:

a) usar situações significativas e funcionais para os alunos, pois, se não conhecerem sua função e significado, o conteúdo procedimental será aprendido mecanicamente, mas não utilizado na ocasião própria;

b) estabelecer certa ordem e progresso do conteúdo procedimental, tendo em vista que partir de situações de maior facilidade para maior dificuldade de procedimentos facilita a aprendizagem;

c) apresentar modelos aos alunos, dessa maneira se mostra uma visão completa das distintas fases ou ações que compõem o procedimento e se permite que o aluno construa modelos mentais adequados das atividades necessárias; cabe dizer aqui que o modelo não deve ser apresentado apenas no início do trabalho, mas sempre que convenha;

d) oferecer prática orientada e ajudas de diferentes graus aos alunos, conduzindo-os num processo de orientação dirigida, na qual eles assumem a direção e a responsabilidade na execução em questão, e aprendem a converter em ação a ordem recebida;

e) proporcionar um trabalho independente para os alunos, pois o ensino de conteúdos procedimentais implica que os aprendizes tenham a oportunidade de levar a cabo realizações independentes em que possam mostrar sua competência no domínio do conteúdo aprendido.

### **3.2.3 A aprendizagem de Procedimentos**

Sobre a aprendizagem de procedimentos, é objetivo da educação científica que os alunos os aprendam de maneira compreensiva, profunda, funcional e permanente, atribuindo-lhes significado, elaborando ou construindo representações e modelos de ação pessoal. Dessa forma, os procedimentos ficam inseridos numa rede de significados mais ampla na estrutura cognitiva dos alunos, ocorrendo, então, a vinculação do novo ao prévio, promovendo, ao mesmo tempo, a revisão, a modificação e o enriquecimento dos mesmos – como proposto para qualquer atividade que se pretenda ser significativa (COLL; VALLS, 1998).

Neste sentido, a aprendizagem de procedimentos se relaciona diretamente com a quantidade de aprendizagens anteriores e com o tipo de conexões que se estabelecem entre eles, de forma que quanto mais vínculos possam ser estabelecidos entre os conhecimentos referentes à ação que se possui e os novos conhecimentos procedimentais, mais e melhor pode continuar agindo (COLL; VALLS, 1998).

Para alcançar os objetivos descritos no parágrafo acima é preciso reconsiderar algo que já escrevemos anteriormente: o conhecimento procedimental não é simples de ser verbalizado, isso se reflete também na sua aprendizagem, de forma que há evidências de que ele tem sido mais eficazmente adquirido por meio de ações (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

Sendo assim, algumas atividades que facilitariam a aprendizagem de tais conhecimentos seriam: a) realização de ações, pois se aprende a realizar ações, realizando-as; b) exercitação, considerando que o domínio competente de um procedimento depende da exercitação múltipla; c) reflexão sobre a própria atividade, visto que não basta repetir um exercício sem mais nem menos; para poder melhorá-lo, deve-se ser capaz de refletir sobre a maneira de realizá-lo e sobre quais são as condições ideais de seu uso; e d) aplicação em contextos diferenciados, baseando-se no fato de que aquilo que se aprende será mais útil na medida em que for inserido em situações não previsíveis (ZABALA, 1998, 1999).

Tais considerações levam a concluir que a aprendizagem de procedimentos, assim como a aprendizagem de conceitos e princípios, admite graus, e o aluno não os torna completamente seus no primeiro momento. Os alunos os constroem progressivamente, aperfeiçoando a sua atuação cada vez mais, aumentando com isso o valor funcional do

procedimento ou possibilidade de ser aplicado em situações novas e mais complexas (COLL; VALLS, 1998).

À vista do que apresentamos, a aprendizagem de procedimentos pode estar relacionada ao aprender ciência (metaconhecimentos procedimentais) e ao fazer ciência (conhecimentos procedimentais específicos). Nesta pesquisa, não contemplaremos toda abordagem que pode ser feita para a aprendizagem procedimental com o ensino de ciências. Considerando a unidade temática EAN, daremos ênfase aos procedimentos com respeito às ações coordenadas para o consumo adequado de frutas, embora de alguma maneira os demais tipos de procedimentos também possam ser tratados.

### **3.2.4 A avaliação da aprendizagem de Procedimentos**

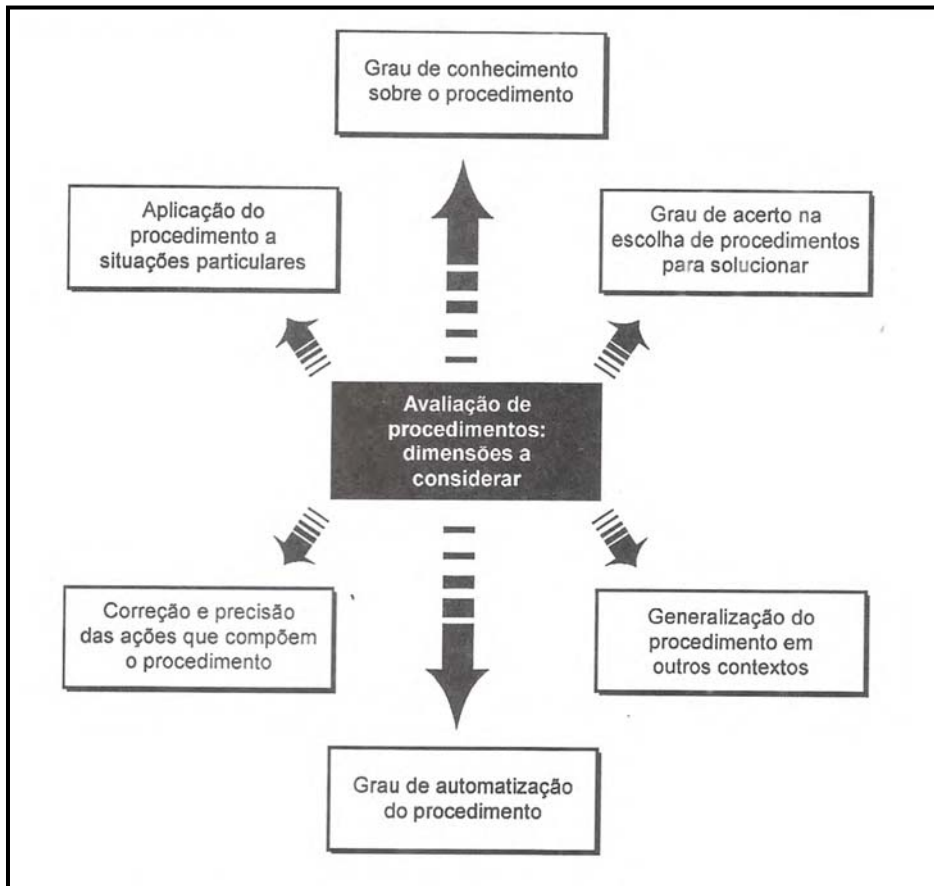
Assim como o conceitual, a avaliação do conhecimento procedimental é complexa, uma vez que sempre se domina gradualmente e, portanto, é difícil discriminar entre os diferentes níveis de domínio alcançados. Para ajudar no planejamento de atividades avaliativas, podemos pensar em dois eixos de aprendizagem: o conhecer relativamente bem os procedimentos (quais ações ou decisões que o compõem, em que ordem devem ocorrer, sob que condições, etc.) e o uso e a aplicação desse conhecimento nas situações específicas (COLL; VALLS, 1998).

Assim, se o que se quer é somente comprovar a existência do conhecimento referente ao procedimento, se o aluno conhece, por exemplo, a regra, a prescrição, o algoritmo, o heurístico, etc., podem ser feitas perguntas concretas de como é realizada uma atividade determinada que necessita da sua utilização. O que se solicita concretamente é que se diga como se faz uma observação, uma descrição, uma medida, uma manipulação, uma composição escrita, etc., corretas.

Já que aprender o procedimento pressupõe não somente assimilar o enunciado da regra que o expressa, mas também saber colocá-lo em prática, o mais conveniente, então, é comprovar uma realização do aluno a propósito da observação, da medida, do manejo de instrumentos, da aplicação da regra, etc., colhendo dados sobre o grau de eficiência e aproveitamento dessa atuação. O que estamos solicitando ao aluno, nesses momentos, é que demonstre um domínio suficiente do conhecimento, bem como o uso e a aplicação dessa informação (COLL; VALLS, 1998, p. 114).

Coll e Valls (1998, p. 116) explicitam os principais indicadores que apontam os possíveis tipos e graus de aprendizagem a propósito dos conteúdos procedimentais.

Figura 8 - Dimensões da aprendizagem de procedimentos.



Fonte: Coll e Valls (1998, p. 116).

A interpretação desta figura leva a pensar que ao avaliar procedimentos é preciso considerar se o aluno sabe: a composição das ações de que consta o procedimento; integrar com precisão o conjunto da ação; generalizar o procedimento a outras situações; executar o procedimento automaticamente; e contextualizar o procedimento. Para conhecer o domínio desses saberes, teremos que propor situações para aplicação/prática desse conteúdo. As provas de papel e lápis são mais indicadas quando estiverem sendo tratados os procedimentos como escrita, desenho, representação gráfica do espaço, algoritmos matemáticos; ou mais cognitivos, como a transferência, a classificação e a inferência. Mas, em outros casos, a avaliação do nível de competência deve ser feita pela observação da atuação em atividades que permitam aos alunos realizar o procedimento. Elas podem ser abertas, feitas em aula e observadas com atenção por parte do professor (ZABALA, 1998).

Uma das atividades mais completas e úteis na avaliação da aprendizagem de procedimentos é, assim como no caso dos conceituais, a solução de problemas. As abordagens feitas à solução de problemas para a avaliação procedimental permitem que eles sejam classificados em:

a) *Problemas qualitativos* – que se caracterizam por serem problemas que os alunos podem resolver usando raciocínios teóricos, sem necessidade de empregar cálculos numéricos ou manipulações experimentais (embora tendo possibilidade o professor pode solicitar que o aluno responda ao problema com experimentações ou práticas); são úteis para que o aluno associe os modelos científicos com os fenômenos que eles explicam, permitindo ao professor uma avaliação das ideias e interpretações do aluno. Neste caso, é preciso considerar que se o enunciado, o professor ou o contexto remeterem de algum modo o modelo ou o tipo de análise que deve ser feita, provavelmente deixará de ser um problema para se transformar em um exercício em que o aluno se limita a aplicar dada teoria.

b) *Problemas quantitativos* – que são os ideais para avaliar as habilidades matemáticas e algébricas. É bastante usado nos *treinamentos* de técnicas como interpretação da informação de tabelas ou gráficos, manejo de fórmulas, etc., frequentes, principalmente, no ensino de química e física.

c) *Pequenas pesquisas* – que são atividades em que o aluno deve buscar respostas para um problema a partir de um trabalho prático, podendo *ser* realizado no laboratório escolar ou fora dele. Esses problemas aproximam o aluno do trabalho científico mediante a observação, a formulação de hipóteses, as estratégias de busca, a análise de dados, etc., bem como ajudam no estabelecimento de conexões entre conceitos teóricos (conhecimentos escolares) e aplicações práticas (conhecimentos do cotidiano) (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). A seguir, citaremos alguns exemplos e objetivos de exercícios de solução de problemas expostos por Pozo e Gómez Crespo (2009).

Quadro 6 - Exemplos e objetivos de exercícios para Solução de Problemas

<b>Problemas Qualitativos</b>	<b>Exemplo:</b> Explique racionalmente por que a roupa seca mais rapidamente nos dias em que há vento do que nos dias em que não há.
	<b>Objetivos:</b> Estabelecer relações entre os conteúdos científicos e os fenômenos que estudam. Fazer com que o aluno reflita sobre seus conhecimentos pessoais e escolares por meio da sua aplicação e pela análise de um fenômeno próximo.
<b>Problemas Quantitativos</b>	<b>Exemplo:</b> Em uma tormenta observamos que o tempo transcorrido desde que se vê o raio até que se ouve a trovoada é de 10 segundos. A quantos quilômetros do observador está a tormenta, sabendo que a velocidade do som no ar é de 340m/s?
	<b>Objetivos:</b> Treinar o aluno em técnicas de trabalho quantitativo que o ajudem a compreender os modelos científicos e dotá-lo de instrumentos para que enfrente problemas mais complexos.
<b>Pequenas Pesquisas</b>	<b>Exemplo:</b> Todos sabemos que quando soltamos um corpo ele é atraído pela terra e cai livremente até o solo. Contudo, o que não sabemos muito bem é se todos os corpos caem juntos. Por exemplo, se deixamos cair dois corpos, um grande e outro pequeno, qual chegará antes ao chão? Desenhe um experimento que permita responder a essa pergunta e determinar quais fatores influenciam na queda.
	<b>Objetivos:</b> Aproximar o aluno, de modo simplificado, à pesquisa científica por meio da observação e da formulação de hipóteses (não se pretende que ele seja um cientista). Fomentar certas atitudes (indagação, reflexão sobre o que foi observado, etc.) e o uso de procedimentos (estratégia de busca, sistematização e análise de dados, etc.) úteis para um possível trabalho científico e para a compreensão e a interação com o mundo que o rodeia.

Fonte: Adaptado de Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 65-66, 68).

Finalizando este tópico, podemos inferir que os processos de saber fazer, possuir de maneira significativa formas de atuar, usar e aplicar correta e eficazmente os conhecimentos adquiridos se aprende e se ensina também na escola, com a intenção de ajudar os alunos a chegar corretamente e com facilidade aos objetivos propostos (COLL; VALLS, 1998).

O aprendizado de ciências objetiva levar os alunos a saber utilizar procedimentos que estejam próximos aos que utilizam um cientista em suas pesquisas e também àqueles específicos da aprendizagem escolar para as atividades cotidianas (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

### 3.3 OS ATITUDINAIS

Em uma cultura educacional pautada na aprendizagem, principalmente, de conceitos e, em medida menor, de procedimentos, as atitudes são, possivelmente, o conteúdo mais complexo de abordar, para muitos professores. Entretanto, alguns autores têm defendido a necessidade de pensar em um planejamento de ensino que trate também das atitudes, pois a função social do ensino amplia suas perspectivas e adquire um papel mais global que, como já dissemos anteriormente, abarque a maior parte das capacidades da pessoa, inclusive as que resultam em suas formas de ser.

### 3.3.1 A definição de Atitudes

O desenvolvimento da psicologia como ciência permitiu a construção de algumas hipóteses teóricas destinadas à compreensão do comportamento humano, chamadas construtos hipotéticos. Um construto hipotético é um processo ou entidade que se supõe que exista mesmo quando não é diretamente observável ou mensurável, sendo as atitudes um desses construtos. As atitudes são formadas como propriedades da personalidade individual, mesmo que sua origem seja em fatores sociais (SARABIA, 1998).

Muitos autores – como Krech e Crutchfield, Katz e Stotland, e Castillejo (apud SARABIA, 1998) definem atitudes de maneira parecida, mas com alguns pontos de divergência. Nesta pesquisa, que investe no estudo da formação e mudança de atitudes a partir do contexto escolar, usaremos a definição proposta por Sarabia (1998, p. 122): “As atitudes são tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação”. Essa definição leva a pensar que as atitudes possuem três componentes básicos: o cognitivo (conhecimentos e crenças), o afetivo (sentimentos e preferências) e o condutual (ações manifestas e declarações de intenção). A formação e a mudança atitudinal opera sempre com esses três componentes (SARABIA, 1998; ZABALA, 1998). A porção dada, em cada comportamento do indivíduo, a um desses componentes, permite que os conteúdos atitudinais sejam divididos em três tipos: os valores, as normas e as atitudes (propriamente ditas) ou juízos de valor.

“Os valores são princípios éticos com respeito aos quais as pessoas sentem um forte compromisso emocional e que empregam para julgar as condutas” (SARABIA, 1998, p. 127). Com respeito aos valores, o comportamento do indivíduo está sujeito aos conhecimentos ou crenças, componente cognitivo, que possui. Seriam, então, os princípios ou as ideias éticas que permitiriam as pessoas emitir um juízo sobre as condutas e seu sentido. A reflexão seria um suporte não fundamental neste caso, mas pode estar presente. Seriam exemplos de valores: a solidariedade, o respeito aos outros, a responsabilidade, a liberdade, etc. (ZABALA, 1998).

“As normas são padrões de conduta compartilhados pelos membros de um grupo social” (SARABIA, 1998, p. 128). No que tange às normas, o componente condutual é o mais presente na ação do indivíduo. Isso porque, ao nosso ver, o indivíduo está subjugado às expectativas compartilhadas pelos membros do grupo que ditam o comportamento que se considera adequado ou inadequado em diferentes situações. O comportamento normativo contempla diferentes graus: num primeiro grau, o comportamento está ligado a uma simples aceitação da

norma, sem a necessidade de entender o porquê de cumprí-la; no segundo grau, o comportamento exige certa reflexão sobre o que significa a norma e pode ser voluntário ou forçado; e em terceiro grau, o comportamento é baseado na interiorização das normas, pois se aceita regras básicas de funcionamento da coletividade que regem (ZABALA, 1998).

Com relação às atitudes (propriamente ditas), percebemos mais presente o componente afetivo, visto que o comportamento do indivíduo seria pautado em pensamento-sentimento-atuação. As atitudes variam desde determinações basicamente intuitivas, com um grau de automatismo e pouca reflexão das razões que as justificam, até atitudes bastante refletidas, fruto de uma consciência dos valores que a regem (ZABALA, 1998). Essa consciência está associada ao conceito de consistência ou coerência atitudinal, que é uma das ideias centrais da teoria das atitudes em psicologia social. Esse termo – *consistência* – está relacionado à tendência das pessoas em organizar as suas atitudes em estruturas internas consistentes, o que tornaria as atitudes mais duradouras e concretas (SARABIA, 1998). É principalmente a esse aspecto atitudinal que a pesquisa que estamos apresentando se refere.

A exposição da definição e da diferenciação dos conteúdos atitudinais nos mostram que sempre estão presentes na formação e expressão das atitudes do indivíduo os fatores afetivos, cognitivos e comportamentais. Para que os alunos aprendam ou mudem de atitudes, construindo disposições atitudinais de alta consistência, profundamente enraizadas, fruto da reflexão sobre os valores, normas, etc., os professores devem pensar em um ensino eficaz, que aborde todos os componentes das atitudes.

### **3.3.2 O ensino de Atitudes**

Pesquisas têm demonstrado que a aprendizagem atitudinal não se dá tanto por meio de um discurso ético, mas, sim, pela reelaboração que o aluno faz dos diversos componentes – comportamentais, cognitivos e afetivos – das atitudes mantidas por ele, colegas e professores nas atividades de ensino/aprendizagem da ciência (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). Ou seja, a compreensão e elaboração dos conceitos associados ao valor, somados à reflexão e à tomada de posição que comporta, envolvem um processo marcado pela necessidade de elaborações complexas de caráter pessoal.

Ao mesmo tempo, a vinculação afetiva necessária para que o que se compreendeu seja interiorizado e apropriado implica a necessidade de estabelecer relações afetivas, que estão condicionadas às necessidades pessoais, ao ambiente, ao contexto e à ascendência das pessoas ou coletividades que levam à reflexão ou à identificação com os valores que se quer promover

(ZABALA, 1998). Neste sentido, é preciso que o professor esteja apto para mediar o processo de formação e mudança atitudinal, usando esses recursos da vinculação afetiva.

Inicialmente, o professor precisa saber que a formação/mudança de atitudes está relacionada a processos de persuasão e de influência social. “A persuasão é a tentativa deliberada por parte de uma pessoa ou grupo de influenciar as atitudes ou condutas de outros, com o objetivo de modificar essas atitudes ou comportamentos” (VANDER ZADEN, 1990, p. 222). A influência está relacionada a serem as ações de uma pessoa condição para as ações de outra pessoa, então o persuadir seria uma parte do processo de influência e a diferença entre um e outro estaria relacionada a que a primeira envolve um maior grau de intencionalidade que a segunda (SARABIA, 1998). Em todo processo de influência social intervêm quatro fatores fundamentais, que citaremos na figura abaixo:

Figura 9 - Fatores que intervêm em todo processo de influência



Fonte: Adaptado de Sarabia (1998, p. 155).

Com relação ao Ato Objeto, a mensagem ocupa um lugar importante no processo de influência. Dois fatores favorecem a capacidade de influência da mensagem: a novidade e a utilidade. Assim, as informações novas e que tenham utilidade para a consecução de um objetivo atraem, em princípio, a atenção do receptor para a mensagem (SARABIA, 1998). Outra ferramenta que pode levar o sujeito à mudança atitudinal é a mensagem com apelação ao temor. O temor pode provocar uma resposta emocional, que ocasione o afastamento da situação ou a disposição para enfrentar o perigo (VANDER ZADEN, 1990).

Sobre a Pessoa Objeto, devemos ponderar que a personalidade do sujeito pode levar ao sucesso ou fracasso dos processos de influência. Quando fazemos referência à pessoa à qual se dirige a influência, podemos considerar dois pontos de vista: 1) as características individuais (ou traços de personalidade) que tornam o sujeito mais ou menos suscetível de ser influenciado; e 2) a sua situação em relação ao comunicador, que pode ser favorável ou desfavorável à influência (SARABIA, 1998).

A convivência entre a Pessoa Objeto e as Pessoas Significativas (pessoas que exercem influência) deve ser bem analisada na educação atitudinal. O comunicador, que no caso escolar é principalmente o professor, possui vários poderes que podem influenciar os alunos (poder coercitivo, poder de recompensa, poder referente, poder de especialista, etc.) (FRENCH; RAVEN, 1959 apud SARABIA, 1998). Os colegas escolares, sem ter esse propósito, também atuam como fator de influência nos alunos ao estabelecer padrões de conduta com os quais o indivíduo pode comparar as suas próprias (SARABIA, 1998); podemos falar também então em poderes (de aceitação, de aprovação, de coerção, etc). Em geral, quanto maior relevância for conferida aos poderes citados, maiores influências serão exercidas sobre os alunos e maiores chances haverá de conseguir uma mudança atitudinal no aluno.

O professor, enquanto mediador dos processos de formação e mudança atitudinal, deve se atentar ainda à questão do contexto social ao planejar suas atividades de ensino. Além de a adequação ambiental (ambiente físico específico para determinadas atividades – laboratório, ginásio, refeitório –, horário, estado do material, etc.) ser favorável ao desenvolvimento atitudinal, a criação de um entorno que auxilie no envolvimento pessoal da Pessoa Objeto é importante para o sucesso da estratégia de ensino (SARABIA, 1998). As mudanças atitudinais que ativam a participação pessoal são mais perduráveis e previsíveis do comportamento do que as que não o fazem (VANDER ZADEN, 1990).

Há ainda pesquisas que demonstram que as mudanças atitudinais são favorecidas em um contexto de discrepância entre a atitude do sujeito e as novas informações, a atitude do sujeito e as atividades das pessoas significativas e entre a atitude do sujeito e as próprias ações,

pois essa discrepância mobiliza, de forma direta, o componente afetivo das atitudes (SARABIA, 1998; ZABALA, 1998).

Algumas técnicas que podem ser usadas para a criação de um contexto de discrepância, quando se almeja a formação e mudança atitudinal, são:

- a) *Role-playing*: técnica de dramatização ou representação mental de diferentes papéis assumidos como próprios. Requer que os participantes adotem de forma ativa o papel de outra pessoa, podendo ser priorizado que se represente o papel de alguém ou alguma situação com quem ou com que se tenha dificuldades nas suas relações pessoais. O objetivo é produzir mudanças na percepção e na avaliação da outra pessoa ou situação. Pode ser feita de maneira simples, dentro da sala de aula como complemento a uma aula, ou mais elaborada para apresentação a um público maior em situações mais especiais. Para que a técnica seja bem aproveitada, o professor deve distribuir as instruções necessárias para a representação de cada um dos papéis com antecedência (SARABIA, 1998). A maneira de organizar as atividades e os papéis que cada aluno deve assumir pode promover ou não as atitudes (ZABALA, 1998).
- b) Diálogos, discussões e estudos ativos: técnica pautada em diálogos, discussões e debates dentro da sala de aula, que suscita nos alunos a elaboração de seus próprios argumentos e a exposição de suas atitudes a favor de um objeto, pessoa ou situação reais ou contra eles – pode-se pedir ao aluno uma exposição oral ou escrita. Partir da realidade e aproveitar os conflitos que nela se apresentam, principalmente os vivenciados pelos alunos, é fundamental para a eficácia desse tipo de atividade. A elaboração pessoal e subjetiva de argumentos dentro de um contexto como a sala de aula – onde o sucesso pessoal e as relações afetivas desempenham um importante papel – possui uma maior força na mudança atitudinal de um indivíduo do que a leitura de um texto, pois envolvem reflexão (SARABIA, 1998; ZABALA, 1998).
- c) Exposições em público: técnica que exige do aluno uma atuação diante de pessoas que são importantes para si. Expor um tema na aula, diante dos colegas e do professor, pode fazer com que o aluno se sinta mais envolvido na situação do que quando o escuta para descrevê-lo em uma atividade escrita, podendo inclusive desenvolver um interesse pelo tema que antes não possuía. Em um estágio mais avançado, quando o aluno se envolve a ponto de fazer uma reflexão crítica do tema, pode-se fazer não só uma avaliação do tema, mas também das atitudes que possui em relação a ele (SARABIA, 1998; ZABALA, 1998).

Diante do exposto podemos dizer que o ensino de atitudes pode se apoiar em atividades que considerem os componentes cognitivo, afetivo e condutual do aluno, pois o indivíduo, em sua formação e mudança atitudinal, não tem se mostrado um processador de informação, puramente racional. De uma forma geral, a expressão atitudinal não é construída lógica e coerentemente. As atitudes incluem comunicação tanto quanto experiência subjetiva.

### **3.3.3 A Aprendizagem Atitudinal**

De uma maneira geral, a aprendizagem atitudinal supõe um conhecimento e uma reflexão sobre os possíveis modelos, uma análise e uma avaliação das normas, uma apropriação e elaboração do conteúdo, que envolve a análise dos fatores positivos e negativos, uma tomada de posição, um envolvimento afetivo e uma revisão e avaliação da própria atuação (ZABALA, 1998). Tais considerações levam a conclusão de que a socialização, como contexto interativo, é a grande contribuidora da aprendizagem atitudinal.

A família, a escola, o trabalho, os grupos religiosos, etc., submetem o indivíduo a uma série de pressões e exigências diferentes que fazem com que este vá modificando a sua visão do mundo e a sua postura diante de questões concretas. Esta mudança constante de cenários, personagens e normas exige um processo de aprendizagem contínua – seja consciente ou inconsciente, voluntário ou involuntário, desejado ou simplesmente aceito – de atitudes e de comportamentos (SARABIA, 1998, p. 139).

Para a psicologia, há duas possíveis abordagens para a socialização. A primeira – estrutural-funcionalista – considera que o indivíduo é um sujeito receptivo que internaliza valores, normas e atitudes que contribuem para a manutenção da ordem social existente e para a continuidade de sua posição dentro dos contextos sociais dos quais faz parte. Entendemos, então, que ela está mais ligada aos processos de adaptação e conformidade às exigências da sociedade, pelo indivíduo. A segunda estima que o ser é ativo e participa num processo contínuo de interações e negociações a partir de onde se cria e recria. Neste caso, a socialização contribui para o desenvolvimento de um homem que forma um conceito de si mesmo, de sua identidade e de um conjunto de atitudes (SARABIA, 1998). É relevante pensar que a socialização não acontece no vazio, mas dentro de estruturas sociais que têm suas normas de funcionamento e organização, sendo a escola uma dessas estruturas.

Tendo em mente que a aprendizagem atitudinal se constitui em um processo, não em um ato instantâneo, que exige uma aprendizagem prévia de normas e regras que regem o sistema social para depois o sujeito alcançar a capacidade de expressar as suas próprias

avaliações ou juízos, Sarabia (1998) apresentou três ideias de como se dá tal aprendizagem. O Quadro 7 traz as principais características de cada ideia.

Quadro 7 - Tipos de Aprendizagem Atitudinal

Tipos de Aprendizagem Atitudinal	Características do Tipo de Aprendizagem Atitudinal
<b>Aprendizagem condicionada: o reforço social positivo e negativo</b>	<p>Nas primeiras idades escolares, as crianças aprendem basicamente a responder a uma série de controles externos.</p> <p>A aceitação das normas e regras da escola ocorre sem submetê-las a um questionamento ou avaliação, inclusive sem compreendê-las.</p> <p>Entre os controles que são exercidos sobre a criança para que a sua conduta se adéque às normas estão o reforço social positivo (ação do meio social que aumenta a possibilidade de que se produza a resposta desejada, ou seja, promove a conduta) e o reforço social negativo ou castigo (ação do meio social que leva à diminuição da frequência da conduta indesejada).</p>
<b>Aprendizagem com modelos</b>	<p>A aprendizagem atitudinal pode se dar pela imitação de exemplos que se fornecem ao sujeito. Esses exemplos podem vir física ou verbalmente de outras pessoas, dos meios de comunicação ou até da imaginação.</p> <p>Para que essa aprendizagem ocorra, o aprendiz deve:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>prestar atenção ao comportamento do modelo;</li> <li>lembrar o ato modelo;</li> <li>possuir as habilidades necessárias para executar esse ato;</li> <li>estar motivado para aprender e imitar.</li> </ol> <p>A própria organização da aula favorece os processos de imitação no meio escolar.</p> <p>Em princípio, tudo que se aprende na escola é funcional em relação ao objetivo de sucesso pessoal e êxito escolar. Os alunos assistem à avaliação pública de seus colegas, aos castigos que se aplicam a determinados comportamentos e, de tudo isso, aprendem coisas que não experimentaram diretamente, mas que lhes servem como modelo a imitar ou a evitar.</p> <p>Não só os colegas, mas também o professor pode servir de modelo a ser imitado. Ele não somente proporciona ao aluno os reforços, mas também marca as pautas de conduta e transmite os critérios que justificam as normas de comportamento.</p>
<b>Internalização</b>	<p>À medida que a criança cresce, parte do seu comportamento e de suas ideias sobre os controles externos se torna independente e começa a governar as suas ações e os seus pensamentos a partir de seu interior.</p> <p>O indivíduo internaliza o aprendido (tanto as normas sociais como as suas experiências interativas) e começa a elaborar seus próprios critérios de avaliação (morais e atitudinais).</p> <p>Essas avaliações (valores e atitudes) não precisam estar de acordo com as normas nem com as avaliações dos demais, nem têm razão de corresponder às expectativas que os outros possuem em relação a cada indivíduo.</p> <p>Entretanto, as discrepâncias entre as atitudes de uma pessoa e as dos demais, entre suas atitudes e a sua conduta e entre a conduta que se espera de um indivíduo e de suas atitudes pessoais tende a produzir nas pessoas estados ou situações problemáticas que tentarão resolver. A resolução dessas situações pode decantar em direção à conformidade com as normas, em direção a um consenso com o grupo ou em direção à manutenção da consistência atitudinal pessoal.</p>

Fonte: Adaptado de Sarabia (1998, p. 142-145).

Concernente à aprendizagem atitudinal em ciências propriamente dita, a escola tem tentado, ainda que de maneira rasa, promover nos alunos uma atitude científica, ou seja, tem tentado fazer com que os alunos adotem, como forma de se aproximar dos problemas, os métodos de indagação e experimentação normalmente atribuídos à ciência. Entretanto, pesquisas têm demonstrado (CLAXTON, 1991; POZO; GÓMEZ CRESPO, 1994; VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995 apud POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009) que a aprendizagem de atitudes e comportamentos em ciências deve ter mais objetivos do que simplesmente motivar o aluno a adotar tal postura. O Quadro 8, produzido por Pozo e Gómez Crespo (2009), traz a classificação que fazem sobre as atitudes que o ensino de ciências deve promover entre os alunos.

Quadro 8 - Três tipos de atitudes que o ensino de ciências deve promover entre os alunos

<b>Atitudes com respeito a ciência</b>	
Interesse por aprendê-la	Motivação intrínseca Motivação extrínseca
Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho Respeito pelo meio ambiente de trabalho Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência
<b>Atitudes com respeito à aprendizagem da ciência</b>	
Relacionadas ao aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo) Enfoque profundo (busca de significado)
Relacionadas ao autoconceito	Conduta Intelectual Social
Relacionadas aos colegas	Cooperativa em oposição a competitiva Solidariedade em oposição ao individualismo
Relacionadas ao professor	Modelo de atitudes
<b>Atitudes com respeito às implicações sociais da ciência</b>	
Na sala de aula e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da ciência Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta dos seres humanos

Fonte: Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 38).

Pela análise do Quadro 8, Pozo e Gómez Crespo (2009) defendem que, assim como no caso dos procedimentos, há atitudes que são promovidas por metabordagens e outras promovidas por aprendizagens específicas. Por exemplo, as atitudes com respeito à ciência (motivações intrínseca e extrínseca, respeito pelo meio ambiente de trabalho, etc.) e as atitudes com respeito à aprendizagem da ciência (cooperação, solidariedade, etc.) podem ser promovidas pela socialização que a escola oferece, a partir da influência dos modelos de atitudes que nela existem e do contexto social em que ela se insere. Já as atitudes com respeito

às implicações sociais da ciência são proporcionadas por aprendizagens específicas, estimuladas por abordagens diretas, planejadas pelo professor acerca de determinadas unidades temáticas dos materiais de ensino, com objetivo de desenvolver hábitos de conduta e consumo, entre outros.

À vista do que apresentamos, podemos dizer que a formação e a mudança atitudinais são um processo complexo de interação social. Nesta pesquisa, não temos o objetivo de contemplar toda abordagem que pode ser feita para a aprendizagem atitudinal com o ensino de ciências. Considerando a unidade temática EAN, nós nos ateremos às atitudes com respeito às implicações sociais da ciência, embora de alguma maneira os demais tipos de atitude também possam ser tratados.

### **3.3.4 A avaliação da Aprendizagem Atitudinal**

Como dissemos no início deste capítulo, as atitudes são construtos hipotéticos criados por psicólogos sociais não sendo totalmente diretamente observáveis. Frente a isto, a avaliação atitudinal deve ser subjetiva e feita a partir das respostas dos sujeitos avaliados diante do objeto, da pessoa ou da situação da qual é realizada a avaliação. Essas respostas podem ser verbais ou manifestas visualmente nas ações, e, em ambos os casos, o avaliador deve fazer uma interpretação delas (SARABIA, 1998).

Com relação ao primeiro tipo de avaliação sugerida, é frequente a apresentação de um estímulo padronizado ao aluno – escalas de atitude ou questionários – com a intenção de provocar respostas verbais que traduzam manifestações de atitudes, ou seja, procura-se conseguir com que o sujeito avaliado traduza uma atitude em uma expressão verbal. Esse tipo de avaliação permite ao professor estimar a situação inicial de sua classe em relação a um determinado valor ou atitude e os progressos que os alunos vão alcançando como resultado dos programas de técnicas de intervenção empregados (SARABIA, 1998). A ideia é os alunos expressarem o seu acordo, maior ou menor, com uma série de afirmações relativas aos valores ou atitudes que têm sido objeto de ensino sistemático.

Referente à avaliação das manifestações atitudinais, temos que, na escola, ela pode ser feita a partir da observação do comportamento dos alunos em resposta à apresentação do Ato Objeto; em outras palavras, trata-se de avaliar se os alunos aprenderam atitudes, observando se manifestam de fato os comportamentos que se pretendia lhes ensinar (SARABIA, 1998). Neste caso, o professor é um observador participante e deve fazer um registro diário dos comportamentos dos alunos frente ao Ato Objeto, para posterior análise da evolução atitudinal.

Finalizando este tópico, podemos dizer que a aquisição de atitudes não depende tanto de um discurso ético, mas da reelaboração que o aluno faz dos componentes comportamentais, cognitivos e afetivos das atitudes mantidas por ele e por pessoas próximas a ele. Neste sentido o planejamento de atividades de ensino/aprendizagem que permitam essa reelaboração são fundamentais para o processo de construção atitudinal. Cabe aos professores uma perspicaz observação e interpretação das manifestações verbais e condutuais do aluno, ao longo do tempo, para uma mais bem feita mediação de tal construção.

Para fechar este capítulo, reforça-se a posição defendida sobre a distinção entre os vários tipos de conteúdos no currículo serem uma ferramenta metodológica necessária para entender a diversidade das aprendizagens escolares. Isso não quer dizer que, na prática, os diversos tipos de conteúdo sejam tratados separadamente. É evidente, pelo apresentado até aqui, que o aluno aprende simultaneamente conceitos, procedimentos e atitudes. No entanto, não aprende da mesma forma todos esses conteúdos e não seria adequado que fossem planejados ou incluídos, na sala de aula, da mesma forma.

Apesar de a TAS elaborada por Ausubel (1963) fazer referência muito mais a conceitos, o exposto neste capítulo, corroborado pela afirmação de Moreira (2011, p. 60) sobre “a aprendizagem ser significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende”, nos abre possibilidades de incrementar essa Teoria. A reflexão sobre o aprender significativamente conceitos, procedimentos e atitudes nos conduz a estabelecer propostas de intervenção mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar os alunos e os professores.

#### 4 A MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL

Ao buscar pontos de convergência no referencial descrito até aqui, podemos encontrar que seja para a EAN, seja num ensino que subjaz à TAS, seja no processo educativo que considera os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que compõem a formação integral do aprendiz, o objetivo principal é que os materiais abordados ganhem significado para o aprendiz, de forma que de lógicos se tornem psicológicos para os sujeitos.

Apesar de trazer olhares de autores diferentes, em comum temos, ainda, que todos incentivam, pensando nos cinco elementos de ensino de Novak (1981) (Anexo 2), que ao planejar o evento educativo, programe-se o emprego de linguagens relevantes, facilitadores da AS. Para que o ensino se consume, Gowin (1981, p. 81) diz que o significado do material que o aluno capta deve ser o significado que o professor pretende que esse material tenha para o aluno. Em outras palavras, isto significa que os professores, alunos e material de ensino precisam saber representar corretamente os significados que querem compartilhar.

Pesquisas têm indicado haver um forte vínculo entre atividade científica, processo de produção de significados e escolhas representacionais que apoiam a aprendizagem científica dos estudantes (LEMKE, 2003; KLEIN, 2003; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007). Neste aspecto, o pensamento científico é constituído por símbolos que lhe são próprios, e esses são usados para “representar as ideias por detrás dos princípios e grandezas formadoras dos blocos constituintes das leis e teorias envolvidas com os fenômenos naturais e seus objetos”. A linguagem científica envolve uma variação e integração de representações simbólicas, sendo que aí se localiza a força desse tipo de pensamento (LABURÚ; SILVA, 2011, p. 8-9).

No sentido aqui pretendido, representação é uma notação, um signo ou um conjunto de símbolos que representam algum aspecto do mundo externo ou da imaginação pessoal, na ausência do objeto. Então, podemos classificar as representações em internas e externas, sendo as internas também chamadas de representações mentais, próprias de cada indivíduo, e as externas também chamadas de representações semióticas. As representações internas são características, propriedades, imagens e sensações de um objeto percebido, formadas na mente, sendo consideradas estados mentais particulares que guardam em si o objeto ao qual se referem. Qualquer aspecto do pensamento – perceber, raciocinar, imaginar, recordar – pode ser expresso por representações mentais. As representações mentais podem ser analógicas ou proposicionais. As analógicas são imagens auditivas, olfativas, visuais e táteis; as proposicionais são abstratas, semelhantes à linguagem (EYSENCK; KEANE, 1994).

As representações externas, semióticas, não são exclusivamente particulares, são utilizadas para caracterizar o mundo, sendo que estão acessíveis a todos que compartilham o mesmo sistema semiótico. Essas representações podem ser externalizadas de várias formas diferentes, como por meio de textos, falas, mapas, histórias, quadros, figuras, etc., ou seja, podem ser linguísticas ou pictóricas/diagramáticas. As linguísticas são organizadas por um conjunto de regras gramaticais, essas regras pressupõem que as palavras podem ser decompostas em letras, mas estas permanecem organizadas de forma que expressem o significado de algo. As pictóricas não apresentam unidades específicas, para elas não existem regras de organização específicas (EYSENCK; KEANE, 1994; ZÔMPERO, 2012).

Apesar de as representações, principalmente as imagéticas, já terem sido objeto de estudo há muito tempo, inclusive em Aristóteles, foi a partir das últimas duas décadas que as pesquisas científicas voltaram a evidenciar e aprofundaram a questão das representações na área da didática em ciências (AINSWORTH, 1999; KLEIN, 2003; PRAIN; WALDRIP, 2006; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007; WALDRIP; PRAIN; CAROLAN, 2010; KLEIN, 2011; LABURÚ; SILVA, 2011; ZÔMPERO, 2012; NARDY, BASSO, LABURÚ, 2013; CAMARGO FILHO, 2014). Encontramos, então, no referencial teórico da multimodalidade e das múltiplas representações, que por uma questão terminológica aqui chamaremos de multiplicidade representacional (MR), material de valor a ser agregado ao que já vínhamos usando como referência para esta pesquisa.

#### 4.1 A DEFINIÇÃO DE MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL

Antes de colocar à vista nossos argumentos que reforçam o conjunto de qualidades da multiplicidade representacional (MR) para as estratégias que sustentam um evento educativo, cabe definir o que consideramos ser a MR.

Muitos pesquisadores fazem alusão à multimodalidade representacional e às múltiplas representações, entre os quais citamos:

- a) Keig e Rubba (1993) e Kozma e Russel (1997), que, em síntese, dizem ser a multimodalidade representacional a prática de rerepresentar um mesmo conceito de diferentes maneiras ou em várias linguagens – descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), experimentais, figurativas (pictórica, analógica e metafórica), cinestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que usam objetos tridimensionais (3D) ou maquetes (LABURÚ; SILVA, 2011);
- b) Tytler, Prain e Peterson (2007) e Prain e Waldrip (2006), para os quais o termo *multimodalidade* diz respeito ao discurso científico ter a propriedade de intergrar

diferentes modos de representar o raciocínio, os processos e as descobertas científicas, enquanto o termo *múltiplas representações* diz respeito à prática de representar um mesmo conceito ou processo científico de diferentes formas;

- c) Radford, Edwards e Arzarello (2009), que qualificam a multimodalidade reportando-a a diversos meios ou recursos perceptivos em que as diferentes formas representacionais podem vir a ser pensadas, comunicadas e executadas;
- d) Blown e Bryce (2010), para os quais a modalidade representacional é referência a diferentes maneiras de compartilhar um significado.

Apesar de descritas por autores diferentes, pensamos ser tais definições, de certa forma, semelhantes e complementares, então, nesta pesquisa, optamos por usar o termo *MR* congregando os sentidos acima relatados, sendo que nossa pretensão é não comprometer a clareza do que estiver sendo falado.

Pelo exposto, a MR carrega em si certa força didática que pode ser explorada no evento educativo que tenha como propósito a AS. Sugerimos então que, na educação científica, professores lancem mão de diferentes formas de representar um mesmo conceito ou processo científico, tanto durante as atividades de ensino quanto de avaliação, tendo em vista que os alunos devem ser capazes de integrar coordenadamente e trocar de representação coerentemente, compreendendo que diferentes modos encerram distintos propósitos (KLEIN, 2011), como o caso das representações descritivas (textuais, orais, tabulares, diagramáticas, etc.), experimentais, cinestésicas e figurativas, entre outras, usadas para o compartilhamento de significados na EAN.

#### **4.2 O ENSINO POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL**

Em 2003, Laburú, Arruda e Nardi publicaram um artigo em que citaram uma pesquisa realizada por Kempa e Martin-Diaz (1990a, 1990b) (apud LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). De acordo com tal estudo, aprendizes podem ser classificados segundo os padrões de motivação para a aprendizagem de ciências em: 1) executores, para os quais aprender ciências não depende do estilo de ensino; 2) curiosos, que preferem aprender a partir de livros, por descoberta, e fazendo atividades práticas; 3) cumpridores de tarefas, que gostam mais do ensino didático convencional, com experimentos sustentados por instruções; e 4) sociais, que mostram maior afinidade por atividades em grupo.

Apesar de Laburú, Arruda e Nardi (2003) estarem interessados na questão da pluralidade metodológica que envolve e deve ser considerada no contexto de ensino-aprendizagem, para nossa pesquisa tais questões fornecem subsídios para pensar que as características individuais,

particulares de cada aluno em relação a suas potencialidades de interpretação e apreensão de conceitos e processos científicos, também podem ser influenciadas pela representação que se escolhe utilizar no momento da instrução ou mediação da aprendizagem.

Muitas vezes, nas aulas de ciências, os alunos não têm a oportunidade de trabalhar com diferentes modos e formas de representação de um conceito. De uma maneira geral, a linguagem verbal – palavra – é o modo semiótico com frequência absoluta mais alta entre as atividades de ensino, enquanto a linguagem visual, gráfica e matemática são modos menos empregados. Ao optar por uma única forma de representar um conceito, o professor pode não aproveitar o potencial de aproximação que tal conceito pode ter junto à estrutura cognitiva do aprendiz. Em contrapartida, se o professor se servir da MR, proporcionará o aproveitamento das dimensões psicológicas particulares e estilos subjetivos de aprendizagem de cada aprendiz (MÁRQUEZ; IZQUIERDO; ESPINET, 2003; GARCIA; PERALES PALACIOS, 2006; KLEIN, 2011).

Há pesquisas que têm demonstrado que o uso de estratégias de ensino baseadas na MR, além de favorecer que aprendizes com diferentes estilos de aprendizagem aprendam, também confere benefícios motivacionais frente às atividades escolares, bem como conduz o aluno a um profundo entendimento do conteúdo científico que se pretende ensinar; isso porque as modalidades, enquanto usadas individualmente, expressam pouco significado. O significado global dos conceitos e processos científicos é construído por meio do uso simultâneo de modalidades semióticas (LEMKE, 2003; CAMARGO FILHO, 2014).

Camargo Filho (2014), baseado em Ainsworth (1999) e Laburú e Silva (2011), defende que o emprego da MR desempenha cinco papéis principais na compreensão de determinado objeto de estudo. O primeiro papel é a complementariedade que o uso de diferentes representações pode proporcionar na construção da estrutura cognitiva do aprendiz, isto porque diferentes representações podem conter informações a mais que servem de apoio para a construção dos processos cognitivos; o segundo, está relacionado à possibilidade de o aluno restringir e delimitar possíveis interpretações do mesmo conceito; o terceiro, consiste na possibilidade de a MR incentivar os alunos a construir uma compreensão mais aprofundada de um conceito científico, refinando-o (AINSWORTH, 1999). Além destes, o quarto e quinto papéis se fundamentam, respectivamente, em que determinados modos podem se adequar melhor a certos indivíduos, por servir-lhes de suporte apropriado para compreender um conceito, devido à existência de esquemas conceituais já construídos por eles, e na presença de uma relação de ordem emocional que os aprendizes mantêm com o conhecimento, que é própria do sujeito (LABURÚ; SILVA, 2011).

Diante de todo exposto, é possível apontar a importância da utilização da MR nas atividades de ensino, pois ela favorece o processo de significação nos estudantes. Professores devem considerar que um dos objetivos do ensino de ciências deve ser capacitar os alunos para que saibam utilizar as diferentes representações, pois assim se tornarão capazes de integrá-las na compreensão e condução das atividades científicas (LEMKE, 2003; ZÔMPERO, 2012).

#### **4.3 A APRENDIZAGEM POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL**

Após analisar as pesquisas que geraram os referenciais deste capítulo e dos anteriores, é possível acrescentar que a natureza da aprendizagem é individual. Em outras palavras, os indivíduos têm preferências quanto ao estilo de aprendizagem. Enquanto alguns estudantes têm um estilo holista, preferindo formar uma visão mais global sobre conceitos, outros são serialistas, pois preferem integrar, passo a passo, tópicos separados daquilo que está sendo aprendido, outros, ainda, tem personalidade mais competitiva e apreciam demonstrar sua capacidade intelectual, há ainda aqueles que são pessimistas sobre suas habilidades ou que são metodicamente estudiosos, gastando várias horas no estudo (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). Tal diversidade de personalidades também nos leva a pensar na mutiplicidade representacional e suas relações com a AS de conceitos, procedimentos e atitudes em ciências.

Até o momento, vimos defendendo a relevância da MR para o compartilhamento de significados em ciências, entretanto há pesquisas (AINSWORTH, 1999) demonstrando que alunos acham a aprendizagem por meio de múltiplas representações algo complexo e, por isso, preferem não usar espontaneamente os recursos de tal abordagem. Provavelmente essa postura dos alunos tem se refletido nas ações em sala de aula, de forma que os professores, principalmente de matemática e ciências, não têm pensado com prudência sobre os benefícios da multiplicidade representacional de maneira mais aprofundada e costumam achar que os símbolos não têm valor intrucional maior e acabam por tratá-los de forma imatura ou sem a devida atenção (DUVAL, 2009).

Contudo, em Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Eco (2004), encontramos que a MR é fundamental para a construção de significados psicológicos em ciências, pois há evidências de que o trânsito entre as distintas representações favorece a ligação, a associação, a conexão e as relações hierárquicas entre ideias, o que auxilia a AS, ou os processos de significação. A ideia aqui é a de que as representações mentais se originam do processo de interiorização das representações semióticas (DUVAL, 2009); ora, se uma pluralidade de representações semióticas proporciona uma multiplicidade de representações mentais do mesmo material de ensino, temos que esse processo oportuniza um aumento na construção cognitiva por parte dos

estudantes, o que implica numa compreensão aprofundada deste material de estudo. Além disso, a MR proporciona aos alunos um leque de oportunidades para construir um determinado conceito científico, pois, se um aluno não consegue entender um conceito em relação a uma representação particular, outra representação pode ser mais eficaz (AINSWORTH, 1999, p. 134).

À vista dessas afirmações podemos inferir que a AS de novos conceitos e as representações simbólicas não são processos dissociáveis, são partes integradas diretamente relacionadas com a produção de significados, por isso é importante um modelo curricular que priorize o conteúdo em si, mas que também privilegie uma abordagem baseada na MR (DUVAL, 2006; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007; KLEIN, 2011).

Finalizando nossa exposição referente a aprendizagem por intermédio da MR, citamos que Laború e Silva (2011) afirmam que o significado das palavras, conceitos, processos científicos, etc. são integrados aos elementos representacionais que formam o discurso e aprender é um ato de compor a totalidade do significado manifesta por um conjunto de representações semióticas.

#### **4.4 A AVALIAÇÃO POR INTERMÉDIO DA MULTIPLICIDADE REPRESENTACIONAL**

Mais uma vez, ao falar em avaliação, é preciso deixar claro que estamos nos referindo à monitoração da aprendizagem dos alunos. Visamos à determinação de até que ponto os propósitos educacionais são atingidos, ou seja, nosso objetivo é averiguar a qualidade da aprendizagem.

Tendo em vista que um dos papéis das representações semióticas é o da comunicação, podemos concordar com autores que asseveram que tais representações podem exteriorizar as representações mentais contruídas pelos sujeitos. Isso deve ser considerado no percurso educativo, pois as representações internas, quando externalizadas pelos alunos, possibilitam ao professor a interpretação dos significados produzidos pelos estudantes nas situações de ensino. O que sustenta-se é que, se o professor souber interpretar a representação semiótica de um aluno, provavelmente saberá como ele representou essa informação internamente, e isso ajudará o professor a realizar intervenções mais adequadas no processo de mediação da construção do conhecimento (CAMARGO FILHO; LABORÚ; BARROS, 2011; ZÔMPERO, 2012).

Ao planejar os processos avaliativos, o professor deve criar situações em que possa perceber ou receber do aluno diferentes representações do mesmo material de ensino que propôs ensinar, pois assim conseguirá averiguar as concepções dos estudantes através da integração dessas diferentes representações.

Dessa forma, a representação semiótica não é uma questão a ser pensada somente pelo emissor de um signo, ou seja, não é apenas uma questão de decidir como expressar certo material de ensino para certo propósito, mas é igualmente uma questão que envolve o leitor/receptor, suas expectativas e vivências

## 5 DINÂMICA ENTRE OS EIXOS TEÓRICOS E A PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Nos quatro primeiros capítulos dessa dissertação, apresentamos de forma particular cada eixo teórico que compôs a pesquisa. Ao nos referirmos à TAS, aos conteúdos de aprendizagem e à MR, optamos pela subdivisão de cada um nos âmbitos *ensinar*, *aprender* e *avaliar* como instrumento metodológico para explicar as singularidades do que, para nós, são ações próprias dos professores e ações próprias dos alunos. Entretanto, entendemos que esses processos são inter-relacionados e precisam acontecer simultaneamente no cotidiano escolar.

Em alguns momentos, fizemos, sem ênfase, conexão entre a dinâmica da construção de conceitos, procedimentos e atitudes à luz da TAS e da MR. Cabe agora fazermos uma reunião relevante das partes de modo que os leitores possam perceber objetivamente o âmago de nosso trabalho.

Dentro das propostas de materiais de ensino de Ciências que se sugere ministrar no ensino infantil, fundamental e médio, encontramos nos documentos oficiais de ensino (BRASIL, 1997a, 1997b, 1998a, 1998b, 2013; 2014) incentivo para abordar a EAN. Tendo em vista o atual panorama do estado nutricional dos indivíduos, especialmente no Brasil, concordamos que ações para a EAN precisam ser também priorizadas na escola.

Retomamos aqui que o sucesso do trabalho da EAN está relacionado à sua fundamentação em metodologia pedagógica dialogal, significativa, transversal, lúdica, construtivista, entre outras (BIZZO; LEDER, 2005). A sugestão de Bizzo e Leder (2005) indica, ainda que de forma indireta, a necessidade do trabalho de a EAN estar subjacente a teorias de aprendizagem. Percebemos, então, que as sugestões de metodologias feitas por elas permitem aproximação da EAN com a TAS (AUSUBEL, 1963, 2003; MOREIRA, 1982, 1999) e com a MR, para os momentos de intervenção e de análise de resultados.

Conforme apresentamos anteriormente, a AS está conexa com a construção de significados na estrutura cognitiva do aprendiz, e isso é considerável nos processos de ensino. Apesar de a TAS fazer referência, principalmente à aprendizagem de conteúdos conceituais, nesta pesquisa visualizamos possibilidades de ampliar tal ideia e buscamos aumentar o alcance da investigação acerca da AS, a partir da congregação dos conteúdos de aprendizagem procedimentais e atitudinais aos conceituais, numa perspectiva de Coll (1998, 2002), Zabala (1998) e Pozo e Crespo (2009), isso porque a EAN requer que aprendizes, além de conceitos, aprendam procedimentos e atitudes.

Numa integração entre a TAS e a aprendizagem de conteúdos conceituais, percebemos conexão entre seus objetivos, ou seja, tanto uma como a outra tem como escopo que a

aprendizagem de conceitos seja significativa (substantiva e não arbitrária) para o aluno, de forma que este se torne capaz de usar os novos conhecimentos para a interpretação, a compreensão ou a exposição de fenômenos ou situações (ZABALA, 1998).

Sobre a aproximação da TAS com os conteúdos procedimentais, temos que o principal objetivo da aprendizagem de técnicas e estratégias é que os alunos os aprendam de maneira compreensiva, profunda, funcional e permanente, de forma que lhes atribuam significado elaborado (COLL; VALLS, 1998). Para que isso ocorra, entendemos ser fundamental que os procedimentos ensinados sejam vinculados a procedimentos prévios, que os novos estabeleçam conexões com ações que cada aprendiz já possui em seu cognitivo. Dessa forma, a estrutura cognitiva passa ao mesmo tempo por revisão, modificação e enriquecimento (MOREIRA, 2011).

Em relação às congruências entre a TAS e os conteúdos atitudinais, apontamos que a disposição, consistente e consciente, para avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação, e a atuação de acordo com essa avaliação é dependente da elaboração (ou reelaboração) de atitudes que o aluno faz a partir da reflexão nos componentes comportamentais, cognitivos e afetivos que ele ou pessoas próximas a ele mantêm; ou seja, a consistência e a consciência atitudinal dependem de um processo de reflexão e interiorização de normas e valores (SARABIA, 1998). Entendemos que tanto a reflexão como a interiorização dependem do material de ensino ou do ato objeto (mudança atitudinal que se pretende) ser substantivo e não arbitrário (AUSUBEL, 1963) para o aprendiz.

De acordo com nossa proposta, a AS de conceitos, procedimentos e atitudes, para a EAN, são complementares e simultâneas, permitindo ao aprendiz a compreensão global do material de ensino. Tal compreensão é relevante quando se almeja a formação de cidadãos que assumam posições com respeito ao uso social da ciência, pois ela torna os aprendizes aptos a relacionar ciência e mudança social com opiniões ideológicas e hábitos de conduta.

As explicações feitas nos três capítulos anteriores contaram com destaque para as inserções de atividades de ensino, de aprendizagem e de avaliação que melhor se aplicam à construção psicológica do conhecimento e averiguação de sua qualidade, respectivamente.

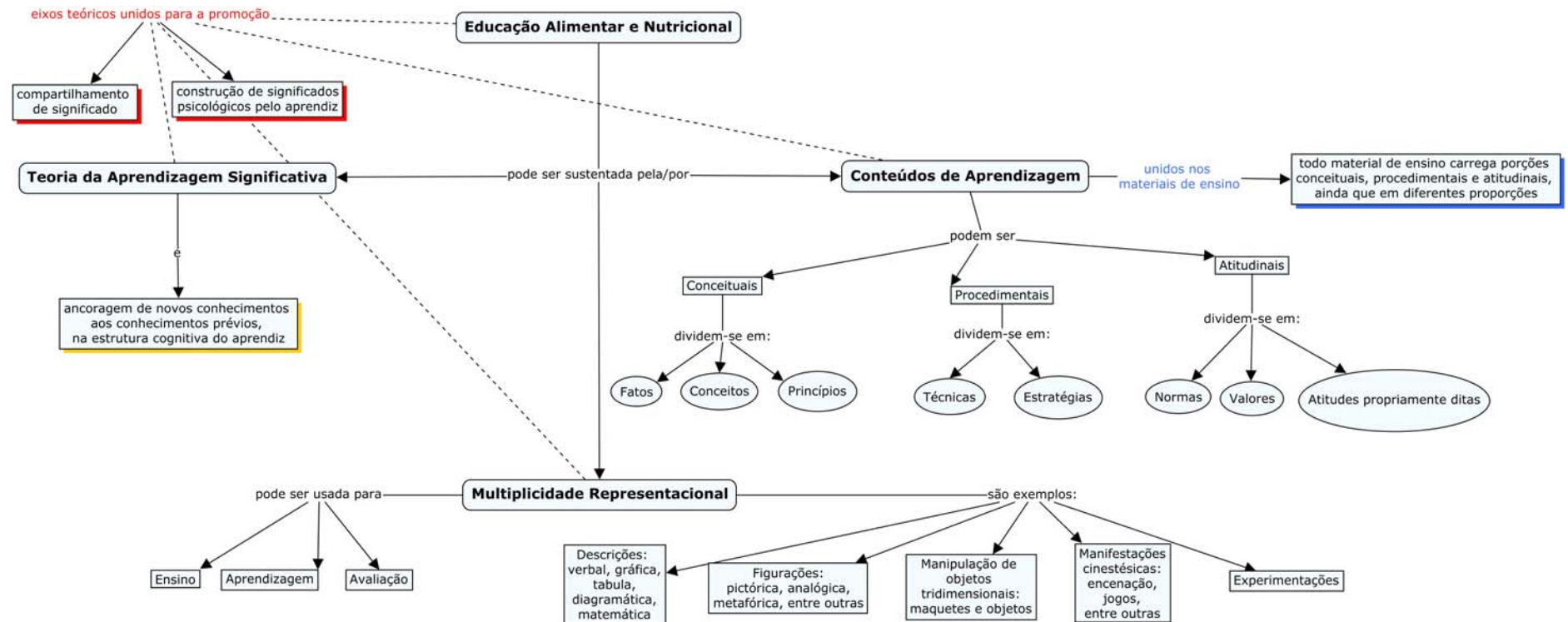
Tendo a intenção de criar condições favoráveis para o ensino, a aprendizagem e a avaliação da AS de conceitos, procedimentos e atitudes, atinamos que o referencial da MR abarca as sugestões feitas pelos autores da EAN, da TAS e dos conteúdos de aprendizagem, para o trabalho em sala de aula. Tais sugestões (análise, discussão e produção de textos – orais, escritos, mapas conceituais, rótulos de alimentos –, práticas em laboratório, dramatização, manuseio de alimentos, entre outras) são, na prática, alusões ao uso de múltiplas representações

semióticas (descrição – oral, escrita, diagramática, tabular, matemática –, experimentação, cinestesia, manipulação de objetos 3D).

A força didática do uso da MR em eventos educativos está relacionada ao uso de várias representações para um mesmo material de ensino complementar, delimitar e aprofundar o aprendizado (AINSWORTH, 1999), o que une este eixo teórico à TAS, no sentido de aumentar as redes conceituais do aprendiz (MOREIRA, 2011). Além disso, a MR aproxima o aluno ao material de ensino no processo educativo, pois aumenta as possibilidades de relacionabilidade entre esquemas representacionais já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz com o novo material que se pretende ensinar (AUSUBEL, 1963) e/ou, ainda, por respeitar suas preferências semióticas (LABURÚ; SILVA, 2011).

O MC a seguir organiza e representa as ideias que integram os eixos teóricos desta investigação.

Figura 10 - Mapa conceitual dos eixos teóricos que sustentaram a pesquisa



Fonte: A autora.

Ao construir este MC (Figura 10), buscamos traduzir a organização teórica de nossa pesquisa, inicialmente representada em texto, para um diagrama conceitual em que destacamos a organização hierárquica e as relações conceituais estabelecidas entre os referenciais teóricos que nos embasaram.

Relembramos que a originalidade de nosso trabalho está em ampliar a investigação acerca da aprendizagem significativa para além de conteúdos conceituais, buscando reponder a problemática: *Qual a abrangência da aprendizagem significativa atingida, no sentido amplo da integração dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, em educação alimentar e nutricional, quando se estimula e sustenta um ensino por meio de multiplicidade representacional?*

Finalizando este tópico, afirmamos que a integração dos quatro eixos teóricos que embasaram esse trabalho (EAN, TAS, Conteúdos de Aprendizagem e MR) são congruentes para o planejamento de ações em que se almeje promover o compartilhamento de significados e a construção de significados psicológicos pelo aprendiz.

## 6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é qualitativo, de abordagem descritiva. Classificamos a abordagem como qualitativa, com base no exposto por Bogdan e Biklen (1994), pois: 1) a fonte de dados foi o ambiente natural, os dados recolhidos foram complementados pelo nosso entendimento, registrados em diário de campo; 2) interessamo-nos mais pelo processo do que pelos resultados; 3) os resultados foram construídos à medida que os dados foram recolhidos e agrupados; e 4) buscamos conhecer a significação alcançada pelos aprendizes.

Demos ênfase ao *descritivo*, pois os dados foram recolhidos em forma de palavras e imagens, e não de números; ou seja, os dados encerrados foram “transcrições, notas de campo, fotografias, [...] e outros registros oficiais” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Além disso, buscamos analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando a forma como foram registrados ou transcritos.

Optamos por este tipo de pesquisa, pois ela permite trabalhar com significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Sendo assim, a partir daqui, narraremos as estratégias de ensino e aprendizagem empreendidas para a EAN dos escolares e as escolhidas para a coleta e análise dos dados coletados, discutindo-as à luz das premissas da TAS, dos conteúdos de aprendizagem e da MR.

Inicialmente, caracterizaremos o público-alvo participante da pesquisa; em seguida, exporemos como organizamos a estratégia didática e de coleta de dados que implementamos no decorrer da pesquisa; e finalizaremos este capítulo descrevendo os procedimentos utilizados para a análise dos dados gerados a partir da estratégia didática utilizada.

### 6.1 PÚBLICO-ALVO

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede estadual de ensino da periferia de Londrina-PR, em setembro de 2015. As atividades foram realizadas em 4 semanas, sendo que na 1ª semana realizamos 2 encontros; na 2ª semana, 3 encontros; na 3ª semana, 2 encontros; e na 4ª semana, 3 encontros.

Participou da pesquisa uma população de 22 alunos, com idade entre 12 e 14 anos, de uma turma de 7º ano do EF, entretanto, por conveniência, para alcançar os fins desta investigação, delimitamos como público-alvo para análise as produções de um aluno. A escolha pelo estudo de caso se deu porque apenas esse aluno participou de todos os encontros. Além

disso, o envolvimento e interesse dele no decorrer da pesquisa também foram determinantes na opção por este tipo de estudo.

Em relação à autorização dos estudantes para a participação na pesquisa, o leitor encontrará no Anexo 3 o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi lido, em sala, com os alunos. Após a explicação da pesquisa que estávamos nos propondo a realizar, solicitamos que os aprendizes entregassem a seus responsáveis para que esses tomassem ciência e autorizassem suas participações na investigação.

## **6.2 ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

Ao planejar a estratégia didática que executamos no transcorrer da pesquisa, consideramos as etapas para implementação da TAS, segundo as unidades de ensino potencialmente significativas (UEPs) (MOREIRA, 2006; 2011), e as sugestões de atividades de ensino/aprendizagem incentivadas pelos autores da TAS, dos conteúdos de aprendizagem e da MR. Tendo em vista ser a EAN uma área temática bastante abrangente, optamos por delimitar as abordagens no subtema “Consumo adequado de frutas”.

Organizamos a estratégia didática em 9 abordagens, divididas em 4 etapas, conforme descrição no Quadro 9.

Quadro 9 - Estratégia Didática

Etapas da Implementação Metodológica	Etapas das UEPs	Atividade Implementada	Conteúdos de Aprendizagem Abordados	Representações Semióticas Utilizadas	Instrumento para o Acompanhamento do Desenvolvimento da Aprendizagem
I	Organização Prévia	Indagação e Discussão Oral Sobre o tema <i>Alimentação Saudável</i>	Conceitual Procedimental Atitudinal	Descritiva (verbal oral e textual)	Diário de Campo
II	Avaliação de Conhecimentos e Experiências Prévias	1. Questionário Fechado <hr/> 2. Mapa Conceitual <hr/> 3. Resolução de situação-problema <hr/> 4. Questionário de Frequência de Consumo de Frutas <hr/> 5. Atividade Prática: Lanche	Conceitual  Procedimental  Atitudinal	Descritiva (verbal textual) <hr/> Descritiva (diagramática) <hr/> Descritiva (verbal textual) <hr/> Descritiva (verbal textual) <hr/> Cinestésica Objetos Tridimensionais	Diário de Campo Questionário Fechado Mapa Conceitual Resolução descritiva da situação-problema Questionário de Frequência de Consumo de Frutas Fotos

III	Estratégias de Ensino e Aprendizagem (Intervenções Didáticas)	1. Exposição Oral Sobre o Tema	Conceitual	Descritiva (verbal oral) Figurativa	Diário de Campo
		2. Apresentação e Discussão de Programa jornalístico: "O poder das frutas" Discussão sobre as atitudes durante a participação no lanche (Avaliação de Conhecimentos e Experiências Prévias)	Conceitual Procedimental Atitudinal	Descritiva (verbal oral e textual) Figurativa	Diário de Campo Questionário
		3. Aula Experimental: Manuseio de Frutas	Procedimental	Descritiva (verbal oral e textual) Cinestésica Objetos Tridimensionais Experimentação	Diário de Campo Relatório Fotos
		4. Análise de Rótulos de Alimentos	Conceitual Procedimental Atitudinal	Descritiva (verbal oral, textual, tabular e matemática)	Diário de Campo Questionário
		5. Análise de Textos Representação de Debate	Conceitual Atitudinal	Descritiva (verbal textual e oral) Cinestésica	Diário de Campo Questionário Áudio
		6. Produção de História em Quadrinhos	Conceitual Procedimental Atitudinal	Descritiva (verbal textual) Figurativa	Diário de Campo História em Quadrinhos (Texto e Imagem)

IV	Avaliação da Aprendizagem	1. Questionário Fechado	Conceitual	Descritiva (verbal textual)	Diário de Campo Questionário Fechado Mapa Conceitual Resolução descritiva da situação-problema Questionário de Frequência de Consumo de Frutas Fotos Entrevista
		2. Mapa Conceitual		Descritiva (diagramática)	
		3. Resolução de situação-problema	Procedimental	Descritiva (verbal textual)	
		4. Questionário de Frequência de Consumo Alimentar	Atitudinal	Descritiva (verbal textual)	
		5. Atividade Prática: Lanche		Cinestésica Objetos Tridimensionais	
		Reflexões Finais Pessoais/Individuais	Conceitual Procedimental Atitudinal	Descritiva (verbal textual)	

Fonte: A autora.

Na 1ª etapa, utilizamos o recurso da Organização Prévia – esta etapa teve duração de 1 hora/aula.

A 2ª etapa foi destinada à Avaliação dos Conhecimentos e Experiências Prévios dos alunos, acerca de conceitos, procedimentos e atitudes relacionados ao consumo adequado de frutas. Dividimos o tempo de 2 horas/aula para a realização de 5 atividades: 1ª) Questionário tipo Escala de Likert; 2ª) Construção de um MC; 3ª) Resolução de uma situação-problema; 4ª) Questionário de frequência de consumo de frutas; e 5ª) Atividade prática: lanche.

Na 3ª etapa, realizamos 6 intervenções didáticas, planejadas como Estratégias de Ensino/Aprendizagem, com objetivo de produzir diferenciações progressivas, reconciliações integrativas e consolidação do conhecimento. Cada intervenção teve duração de 1 hora/aula. Os períodos que compuseram esta etapa foram: 1º) Exposição oral sobre o tema; 2º) Apresentação e discussão sobre o programa jornalístico: "*O poder das frutas*" e Discussão sobre as atitudes durante a participação em atividade anterior; 3º) Aula experimental: manuseio de frutas; 4º) Análise de rótulos de alimentos; 5º) Análise de textos e Representação de debate; e 6º) Produção de história em quadrinhos.

A 4ª e última etapa teve duração de 2 horas/aula. Nela fizemos a Avaliação da abrangência da aprendizagem significativa atingida pelos alunos. Para isso, repetimos as primeiras 4 atividades de avaliação de conhecimentos prévios, adequamos a quinta e acrescentamos uma entrevista para investigar as reflexões finais pessoais/individuais dos aprendizes sobre a pesquisa realizada.

Ao planejar as atividades implementadas, buscamos contemplar várias representações semióticas (descrições verbais, textuais, diagramáticas, tabulares e matemáticas; figurações pictóricas e metafóricas; manipulações de objetos 3D; experimentações; e movimentações corporais) tanto para os momentos de ensino, em que fica evidente nosso discurso, quanto para os de aprendizagem e avaliação, em que aparecem as produções dos alunos.

### **6.2.1 Etapa I**

Partimos para a 1ª etapa da implementação da TAS, a utilização de um Organizador Prévio. Dentre as possibilidades de organizadores prévios, escolhemos fazer uma pergunta aos alunos – usamos, então, a representação verbal oral, dentre o leque de oportunidades da MR – “O que é alimentação saudável para você?” Estimulamos a participação dos alunos e esclarecemos que nosso objetivo era conhecer suas ideias, e não categorizar as respostas como certas ou erradas. A pergunta foi feita em voz alta, e as respostas foram dadas também oralmente. Conforme os alunos se proferiram, escrevemos as ideias centrais de suas respostas

no quadro (representação verbal textual). No final, tínhamos no quadro uma lista de palavras-chave como respostas à pergunta feita. Finalizamos comentando como o tema alimentação saudável é abrangente e abre margem para discussões que incluem saberes ora mais populares e culturais, ora mais científicos; ou, ainda, visões de diferentes naturezas, no que se refere a abordagens por vezes conceituais, outras procedimentais e, ainda, outras atitudinais.

Nosso objetivo com esta intervenção foi introduzir o material de ensino/aprendizagem “Consumo adequado de frutas”, num nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, no caso “Alimentação Saudável”, pois, conforme Moreira (2006), essa estratégia facilita a percepção dos aprendizes para a relação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, bem como permite a reorganização de suas estruturas cognitivas de acordo com a contextualização proposta.

Por considerar essa etapa apenas a introdução no plano de ensino, copiamos a lista de palavras-chave do quadro em um diário de campo e acrescentamos a ela algumas percepções que tivemos nessa intervenção, quanto à participação e envolvimento dos alunos. Entretanto, não relacionamos, de maneira particularizada, as palavras ditas a seus falantes, ou seja, os dados coletados nessa fase foram mais generalizados e serviram de apoio para a etapa 2.

## **6.2.2 Etapa II**

Esta etapa teve duração de 2 horas-aula, que foram subdivididas para a realização de 5 atividades. A opção por tal subdivisão se deu, pois nela implementamos a Avaliação dos Conhecimentos Prévios, e, de acordo com Pozo (1998), conhecer o que o aprendiz já sabe ou, ainda, suas experiências prévias sobre o tema, é determinante para o direcionamento das ações que visam à consolidação de novos conhecimentos. Em outras palavras, devemos averiguar, com precisão, o que o aprendiz já sabe para, então, de acordo com esse conhecimento, o ensinar (AUSUBEL, 1978).

Acrescenta-se ainda, especialmente para este trabalho, a necessidade de conhecermos de forma individualizada as experiências prévias dos aprendizes em relação ao conteúdo e suas naturezas conceituais, procedimentais e atitudinais. Usamos, no decorrer das atividades, alguns recursos variados da multiplicidade representacional, pois, ao oportunizar aos alunos que expressassem seus conhecimentos por meio de diferentes representações, ampliamos a possibilidade de comunicação das representações internas que cada um tinha em suas estruturas cognitivas.

### **6.2.2.1** *Questionário Fechado*

No primeiro momento de avaliação de conhecimentos e experiências prévios, investigamos, a partir de um questionário fechado (representação verbal textual), do tipo Escala de Likert, elaborado por nós, que pode ser visto no Apêndice 1, algumas ideias conceituais que os alunos possuíam sobre as frutas e sobre a importância de seu consumo para a saúde humana. O questionário foi composto de 23 afirmações, sendo que classificamos como conceitos superordenados à ideia de consumo adequado de frutas as primeiras 14 afirmações; subordinados, as afirmações de 15 a 21; e combinatórios, as 2 últimas. Os alunos deveriam assinalar em que grau concordavam com a assertiva, podendo escolher, numa escala de cinco alternativas, uma opção entre “concordo totalmente” e “discordo totalmente” ou, ainda, “não tenho opinião”.

### **6.2.2.2** *Mapa Conceitual*

A segunda atividade para avaliação de conhecimentos e experiências prévios conceituais foi a elaboração de um MC (representação descritiva diagramática). Tendo em vista que para a maioria dos alunos o MC era um instrumento didático novo, explicamos como se constrói um MC e quais os objetivos desses. Utilizamos dois modelos (Anexo 4) para complementar a explicação. Em seguida, entregamos aos alunos uma folha impressa com alguns conceitos sugeridos para a construção do MC (Apêndice 2). Os conceitos sugeridos foram selecionados da lista de palavras-chave recolhidas dos alunos durante a intervenção 1. Entretanto, deixamos claro que as palavras eram sugestões e que os alunos poderiam optar por usá-las totalmente, parcialmente ou não usá-las, substituindo-as por outras. Apesar de informar que o MC deveria ser sobre frutas e suas relações com o consumo humano, não indicamos qual conceito deveria ser o inicial.

### **6.2.2.3** *Resolução de situação-problema*

Na terceira atividade de avaliação dos conhecimentos prévios, procuramos identificar as ideias de natureza procedimental que os alunos traziam consigo, sobre o tema. Apesar de concordar com Zabala (1998) a respeito de a maneira mais adequada para avaliar um procedimento ser a observação da prática dos avaliados, por uma questão de otimização de pesquisa optamos por criar um problema qualitativo (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009) a ser resolvido pelos alunos (Apêndice 3). Ao perguntar “Ao escolher consumir frutas quais procedimentos devem ser considerados pelo consumidor?”, buscamos identificar as relações

que os alunos faziam entre os conteúdos procedimentais científicos que estudam e os fenômenos próximos em seus cotidianos. Para nós essa identificação se tornou possível ao avaliar a descrição que os alunos fizeram da composição das ações do procedimento e a maneira como as integraram e organizaram para resolver o problema.

#### **6.2.2.4 Questionário de Frequência de Consumo de Frutas**

As duas últimas atividades de avaliação de conhecimentos e experiências prévios foram direcionados para a natureza atitudinal do material de ensino. Neste quarto momento, solicitamos que os alunos preenchessem um questionário de frequência de consumo de frutas<sup>3</sup> (Apêndice 4). Nosso objetivo em conhecer as atitudes que os alunos mantinham em relação ao comportamento alimentar foi perceber o componente condutual dos participantes da pesquisa, para posteriormente analisar a coerência entre os saberes conceituais e procedimentais que cada aluno carregava consigo e sua conduta. Além disso, buscamos dados para comparar atitudes anteriores e posteriores à estratégia de EAN planejada.

#### **6.2.2.5 Atividade Prática: Lanche**

Encerrando a etapa 2, propusemos uma atividade prática para os alunos (representação cinestésica e de objetos 3D). Preparamos uma mesa com lanche para que os alunos participassem consumindo os alimentos. A mesa foi preparada com os seguintes alimentos: suco natural de laranja, suco natural de melancia, salada de frutas, maçã, banana, uva, pêssigo, nectarina, suco artificial (caixa) de laranja, suco artificial (caixa) de uva, bolacha recheada de chocolate, refrigerante Coca-Cola e bolo de coco (Apêndice 5).

Convidamos os alunos a participarem do lanche escolhendo os alimentos para o consumo na ordem que lhes interessassem. Nosso objetivo foi averiguar a atitude dos alunos frente à oportunidade prática, pois, de acordo com Sarabia (1998), a avaliação atitudinal deve ser feita a partir das respostas dos sujeitos avaliados diante do objeto ou da situação sobre a qual é realizada a avaliação, sendo que essas respostas podem ser verbais (sugestão que utilizamos na etapa 4, descrita no item acima) ou manifestas em ações. Neste momento, utilizamos como instrumento para coleta de dados: registros de percepções da pesquisadora em

---

<sup>3</sup> O Questionário de Frequência de Consumo de Frutas (QFCF) é uma adequação ou uma parte do Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA). O QFCA é um instrumento que permite a avaliação da dieta habitual de grupos populacionais e apresenta como vantagens a rapidez e o baixo custo. Tornou-se o método predominante nos estudos em epidemiologia nutricional, sendo amplamente empregado para a avaliação da relação entre a dieta e as doenças crônicas não transmissíveis (COLUCCI; SLATER; PHILIPPI, 2005).

diário de campo e, ainda, respostas individuais escritas a 3 perguntas feitas sobre a participação na atividade (Apêndice 6).

### **6.2.3 Etapa III**

As intervenções desta etapa foram planejadas para promover a reorganização de significados, a partir da assimilação e da concolidação de novos conhecimentos – 3ª fase de implementação da TAS –, através de abordagens que utilizaram os recursos da programaticidade, como a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a organização sequencial, e da substantividade do material de ensino, como o uso de conceitos e proposições que têm maior poder explanatório e de inclusividade, generalidade e relacionabilidade.

#### **6.2.3.1 Intervenção 1 – Exposição oral sobre o tema**

Na intervenção 1, fizemos uma exposição dialogada sobre o tema alimentação saudável. Apresentamos a classificação dos alimentos e nutrientes que a ciência reconhece, de forma resumida, e descrevemos suas funções no organismo humano. Além disso, apresentamos aos alunos um guia prático para alimentação saudável chamado Pirâmide Alimentar<sup>4</sup>; salientamos, a partir desta estratégia, as frutas e suas relações com o consumo humano. Para esta atividade, usamos representações semióticas verbais orais e figurativas (Anexo 5).

Durante esta exposição dialogada, buscamos congregiar à discussão os conceitos prévios descritos pelos alunos nas avaliações de conhecimentos prévios conceituais. Desta forma, apontamos acertos e corrigimos erros conceituais. Com esse processo interativo, objetivamos auxiliar a reestruturação cognitiva do aluno.

Apesar de o foco principal desta intervenção ter sido a natureza conceitual do material de ensino, não direcionamos as discussões que surgiram a partir da participação dos alunos apenas para essa concentração, pois temos em mente que a parcialização do material de ensino é necessária para a compreensão do processo cognitivo, porém a aprendizagem se dá de maneira integrada.

Nesta intervenção, o instrumento usado para a coleta de dados foi o diário de campo, onde anotamos nossas percepções sobre a participação e envolvimento dos alunos com a atividade e seus interesses pelo tema em discussão.

---

<sup>4</sup> A Pirâmide Alimentar é um instrumento de orientação nutricional utilizado por profissionais com objetivo de promover mudanças de hábitos alimentares visando a saúde global do indivíduo e a prevenção de doenças (ACHTERBERG et al., 1994).

### **6.2.3.2 *Intervenção 2 – Apresentação, seguida da discussão, do programa jornalístico “O poder das frutas” e discussão sobre atitudes em atividade anterior***

A intervenção 2 contou com atividades na sala de vídeo da escola. Preparamos para este momento duas atividades que requereram o uso de equipamento multimídia (*datashow*). Classificamos as representações semióticas utilizadas em verbais orais e textuais, e figurativas.

A 1ª atividade foi a exibição do programa jornalístico “O poder das frutas” (REDE GLOBO, 2014). O programa abordou a temática sobre a importância da ingestão de frutas para a promoção da qualidade de vida dos seres humanos. Durante 41 minutos, o filme apresentou certa variedade de frutas e a posição de especialistas, consumidores e comerciantes sobre conceitos, procedimentos e atitudes que constantemente permeiam as discussões acerca do consumo adequado de frutas.

Nosso objetivo foi discutir, à luz de um programa de um canal de televisão aberta (Globo Repórter), fonte de informação pouco valorizada e empregada no ambiente escolar, mas muito aproveitada no ambiente doméstico, questões sobre as diferentes naturezas do conteúdo de ensino em evidência. Do ponto de vista conceitual, o programa apresenta condições favoráveis para o ensino expositivo de conceitos, pois, além de trazer informações aceitas pela comunidade científica como idôneas, apresenta organização conceitual interna, de forma que os elementos da informação apresentam conexão lógica, e essa é uma das condições defendidas por Pozo (1998) para a aprendizagem de conceitos. Além disso, ao utilizar uma fonte de informação, de certa forma familiar, promovemos um maior envolvimento pessoal do aluno com o tema e ainda uma maior percepção da significação do tema, por este ser abordado com o uso de uma linguagem próxima à dos alunos.

Do ponto de vista procedimental, o uso desse programa jornalístico como intervenção de ensino esteve mais voltado para a aprendizagem de estratégias (metaconhecimentos procedimentais) e menos de técnicas (conhecimentos procedimentais específicos da EAN), e auxiliou na aprendizagem dos seguintes procedimentos: 1) aquisição de informações em ciências, pois discutimos a importância da seleção de fontes de informação fidedigna, bem como o avaliar a fidedignidade da fonte de informação; 2) interpretação de informação em ciências, pois as discussões apresentadas no filme demonstram a relação de situações cotidianas, como o descascar as frutas, com situações científicas, volatilidade de nutrientes; e 3) análise da informação e realização de inferências, pois, a partir dos modelos apresentados no documentário, como o que fazer para não perder a vitamina C do suco de laranja, por exemplo, o aluno pode fazer inferências para situações práticas cotidianas. De maneira geral, o

documentário apresenta situações funcionais para o aluno e apresenta modelos, o que para Zabala (1998, 1999) é importante para a aprendizagem significativa de procedimentos.

Com relação à porção atitudinal, podemos dizer que o filme foi usado para o ensino na perspectiva da persuasão como processo de formação ou mudança atitudinal. Ao optar por apresentar esse documentário, alguns dos nossos objetivos foram: apresentar atos objetos novos (novas frutas, novas informações sobre os benefícios das frutas para os seres humanos), o que segundo Sarabia (1998) favorece a mudança atitudinal; utilizar um contexto social novo e agradável (sala de vídeo e recurso didático – *datashow*, filme –, pois os alunos gostam de atividades fora da sala de aula e com diversidade de recursos didáticos), e isso cria um ambiente favorável para as discussões que visam à mudança atitudinal (SARABIA, 1998); e proporcionar o contato dos alunos com pessoas significativas (atletas, profissionais bem sucedidos, pessoas adeptas da “geração saúde”), pois, segundo Sarabia (1998), as pessoas significativas possuem vários poderes que podem influenciar a mudança e a formação atitudinal dos indivíduos.

Para acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem neste ponto da pesquisa, optamos por criar algumas questões sobre os assuntos abordados no filme (Apêndice 7). Cada aluno recebeu, antes de assistir ao filme, uma folha impressa com as questões que deveriam ser respondidas.

A 2ª atividade foi uma exposição das fotos registradas na prática da etapa 2 (avaliação de conhecimentos e experiências prévias atitudinais). Nosso objetivo foi criar um contexto de discrepância entre a atitude real dos alunos, as novas informações, as atitudes mencionadas pelos alunos no questionário de frequência de consumo de frutas e as respostas que deram à atividade “reflexão sobre o lanche” (Apêndice 6), realizada também na prática da etapa 2. Planejamos essa atividade baseados na ideia defendida por Sarabia (1998) de que a discrepância mobiliza o componente afetivo das atitudes. Apresentaremos tais fotos no próximo capítulo. Nesta intervenção, fizemos anotações sobre a participação dos alunos em diário de campo.

### **6.2.3.3     *Intervenção 3 – Aula experimental: manuseio de frutas***

Diferentemente do que acontece na maioria das vezes, quando conteúdos de natureza procedimental são abordados da mesma forma que os de natureza conceitual – explicando-se aos alunos o que devem fazer –, nesta intervenção proporcionamos aos alunos a prática de procedimentos importantes relacionados ao consumo adequado de frutas.

Baseados nas soluções parciais apresentadas pelos estudantes ao problema colocado na etapa 2, criamos um roteiro para aula prática (Apêndice 8), que foi desenvolvido no laboratório

de ciências da escola. O objetivo da aula prática foi ensinar algumas técnicas e estimular o desenvolvimento racional de algumas estratégias.

As técnicas (conhecimentos procedimentais específicos da EAN) abordadas foram ações de boas práticas de manipulação de frutas (higienização das mãos) e de seleção, pré-preparo (desinfecção das frutas) e preparo de pratos à base de frutas (descascar, cortar, entre outras).

As estratégias (metaconhecimentos procedimentais) que incentivamos foram: 1) análise da informação e realização de inferências, pois, a partir da análise do roteiro, os alunos, por inferência, puderam planejar e realizar o experimento, buscando, assim, o alcance da meta – no caso, a criação de um prato à base de frutas; e 2) a compreensão e a organização conceitual da informação, pois os alunos puderam estabelecer relações entre parte da natureza conceitual (conceitos de microorganismos patogênicos e toxifecções alimentares, entre outras) e parte da natureza procedimental (técnicas de higienização das mãos e de higienização e desinfecção das frutas, entre outras), do material de ensino.

Iniciamos a atividade pedindo que os alunos formassem grupos de 4 a 5 pessoas. Na sequência, entregamos o roteiro da aula prática para cada aluno, lemos oralmente e explicamos as ações a serem desenvolvidas em todo processo. Oferecemos a cada grupo um *Kit*, contendo algumas frutas e alguns utensílios (prato, facas, garfos, colheres e guardanapo); além desses *kits*, os alunos também tinham à disposição, para uso comum, 1 lata de leite condensado e 1 frasco de cobertura de chocolate, que poderiam ser usados para a decoração final dos pratos preparados pelos grupos. Em seguida, liberamos os alunos para que iniciassem as atividades para a confecção do prato. Ao fim da atividade, os grupos apresentaram seus pratos aos demais grupos da turma e degustaram suas produções.

Classificamos as representações semióticas utilizadas nesta intervenção como descritiva (verbal oral e textual), cinestésica, de objetos 3D e de experimentação. Para acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem anotamos percepções em diário de campo; solicitamos que os alunos, individualmente, respondessem a algumas questões como uma forma de relatório da aula prática (Apêndice 8); e fizemos alguns registros fotográficos no decorrer da intervenção.

#### **6.2.3.4     *Intervenção 4 – Análise de rótulos de alimentos***

A quarta intervenção que realizamos tratou da natureza conceitual, procedimental e atitudinal do material de ensino em questão. A partir de uma atividade comparativa de 4 rótulos de sucos de laranja, discutimos conceitos, procedimentos e atitudes que devem ser pensados quando do consumo alimentar.

Inicialmente, entregamos aos alunos um impresso com a imagem dos 4 rótulos de sucos de laranja que foram comparados e um questionário que seria respondido individualmente (Apêndice 9). Na sequência, realizamos uma exposição dialogada sobre as informações contidas nos rótulos, quando explicamos o significado das informações (palavras e números) neles descritos. Finalizando a atividade, os alunos responderam o questionário da análise que fizeram dos rótulos.

As informações contidas nos rótulos dos alimentos são conceituais, pois descrevem a composição de um produto. Deste ponto de vista, esta atividade ofereceu aos alunos, por exposição representacional descritiva textual, tabular e matemática, informações lógicas, com organização interna, o que, segundo Pozo (1998), é fundamental no ensino de conceitos porque facilita a significação do material de ensino. Além disso, os rótulos de alimentos, produto comum no cotidiano dos alunos, facilita o vislumbramento do sentido da atividade para a aprendizagem. Ao nosso ver, a relação das informações contidas nos rótulos (composição química do produto, por exemplo: quantidade de fibras) com as informações conceituais apresentadas em algumas das questões respondidas pelos alunos (por exemplo, a fibra alimentar reduz a absorção de carboidratos e de gorduras pelo intestino) oportunizou que os alunos construíssem, assimilassem e consolidassem novos conceitos, por exemplo, o conceito de “suco saudável” ou, ainda, reestruturassem tal conceito em suas estruturas cognitivas.

Considerando que um procedimento é uma sequência de ações para alcançar uma meta (COLL; VALLS, 1998), nesta intervenção buscamos proporcionar aos alunos subsídios para que aprendessem as ações que compõem a análise de rótulos, tendo em vista que esta possibilita a identificação de alimentos saudáveis, no caso, a identificação do suco de laranja mais saudável. Pensamos com esta atividade abordar as ações de: 1) aquisição da informação, pois discutimos com os alunos a importância da leitura química e matemática do rótulo do alimento, e não apenas a leitura do *marketing* do alimento; 2) interpretação da informação, pois oportunizamos a reflexão para a tradução de informações químicas e matemáticas para situações cotidianas; 3) análise e realização de inferências, pois a comparação entre os rótulos proporcionou que os alunos extraíssem conclusões sobre a qualidade nutricional dos sucos de laranja; e 4) compreensão e organização conceitual da informação que receberam, pois, para responder a algumas das questões propostas, os alunos tiveram que estabelecer relações entre as propriedades dos nutrientes que compõem o suco de laranja e a própria composição química dos sucos.

Em relação à frente atitudinal abordada nesta intervenção, nosso objetivo foi persuadir os alunos a criarem hábitos de leitura e análise de rótulos de alimentos. Para isso, seguindo a

sugestão de Sarabia (1998) e Zabala (1998), buscamos, mais uma vez, criar um contexto de discrepância atitudinal nos alunos a partir de duas questões que foram respondidas no decorrer da atividade: “Você costuma analisar rótulos ao escolher um alimento?” e “Por que devemos analisar os rótulos dos alimentos?” Ao planejarmos estas questões, o objetivo foi criar certa instabilidade entre as próprias atitudes dos alunos e as novas informações que receberam e entre suas intenções e suas ações.

Utilizamos como instrumento para acompanhar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, nesta intervenção, as percepções sobre a participação dos alunos durante a exposição dialogada registradas no diário de campo e a resolução descritiva dos exercícios propostos.

#### **6.2.3.5     *Intervenção 5 – Análise de textos e representação de debate***

Nesta intervenção, a partir de representações semióticas verbais orais, textuais e cinestésicas, buscamos abordar porções conceituais e atitudinais do material de ensino.

Inicialmente, como forma de preparação para a simulação de um debate, entregamos cópias de dois textos aos alunos (Anexo 6 e 7), que trazem à tona contra-argumentos sobre o consumo de frutas para a promoção da saúde humana, sendo o tema de um deles o uso de agrotóxicos nas lavouras e o do outro a modificação genética de alimentos. Esses textos foram lidos oralmente pela pesquisadora, enquanto os alunos acompanhavam a leitura. Em vários momentos, pausou-se a leitura para serem discutidos alguns conceitos apresentados no texto.

Em seguida, os alunos foram divididos aleatoriamente, e não por escolha própria, em dois grandes grupos e um pequeno grupo. Um dos grandes grupos ficou responsável por discutir e preparar argumentos a favor do consumo de frutas, enquanto o outro permaneceu responsável por anotar argumentos contra tal consumo. A responsabilidade em se preparar para avaliar a discussão que se desenvolveu durante o debate foi delegada ao pequeno grupo, formado por três alunos.

Depois de alguns minutos, destinados à discussão e organização das equipes, arrumamos a sala formando um cenário de debate, em que dois representantes de cada grande grupo se posicionaram frente a frente e os três representantes do pequeno grupo se colocaram em posição de júri. Iniciou-se o debate com uma indagação feita pela pesquisadora: “Qual a opinião de vocês sobre o consumo de frutas?”. Cada grupo expôs seus argumentos e teve a chance de réplica e tréplica, após a exposição do grupo adversário.

Do ponto de vista conceitual, objetivamos, com a exposição dos textos que trazem argumentos contrários ao consumo de frutas e com a simulação do debate, provocar os alunos a um processo de elaboração e construção pessoal do conceito ou princípio em questão. Ao

nosso ver, as atividades planejadas para essa intervenção possibilitaram o envolvimento pessoal do aluno e facilitaram a percepção da significação que o material teve para ele, por apresentar relacionabilidade com conhecimentos anteriores.

Em relação à abordagem atitudinal, com as atividades propostas criamos contextos de discrepância para os alunos. Até o momento, vínhamos defendendo o consumo de frutas, mas houve contra-argumentos para essa conduta, que também foram defendidos com certo afínco por alguns indivíduos. Então, a exposição dos textos trouxe à reflexão posições cognitivas (conhecimentos e crenças), afetivas (sentimentos e preferências) e condutuais (ações manifestas e declarações de intenções), que até então não vinham sendo consideradas. Deste ponto de vista, incentivamos a reflexão dos alunos para a formação de atitudes consistentes, pois, ao nosso ver, a reflexão, na desestabilização, contribui para a formação consistente de condutas. O uso do *role-playing* (técnica de dramatização que pode requerer que os participantes adotem de forma ativa o papel de uma pessoa ou situação com quem ou com que tenha dificuldades nas suas relações pessoais), sugerida por Sarabia (1998), visou à modificação de percepção e de avaliação que o aluno pode fazer da situação em questão.

Para acompanhar o desenvolvimento da apropriação de significados nesta intervenção, usamos as percepções da pesquisadora, registradas em diário de campo, a gravação de um áudio realizada durante o debate (Apêndice 10) e as respostas escritas individualmente pelos alunos em um questionário sugerido como relatório das atividades desta etapa (Apêndice 11).

#### **6.2.3.6      *Intervenção 6 – Produção de História em Quadrinhos***

Na última intervenção da etapa 3, pretendemos abranger as naturezas conceituais, procedimentais e atitudinais do tema “consumo adequado de frutas”. Para isso, propusemos que os alunos criassem e escrevessem uma história para incentivar o consumo de frutas e, depois, traduzissem o texto para uma história em quadrinhos. Consideramos as representações semióticas usadas nesta intervenção como descritivas verbais textuais e figurativas.

Em relação à frente de aprendizagem conceitual, esta estratégia se mostra adequada, pois proporciona aos alunos reflexão para a descoberta de relações conceituais, noção incentivada por Pozo (1998) como necessária para a aprendizagem. Ainda, concordando com Zabala (1998), os tipos de tarefas propostas promovem forte atividade mental e permitem a aquisição de significado e funcionalidade aos novos conceitos, pois exigem que o aluno saiba utilizar os conceitos referentes ao consumo adequado de frutas, para além da mera repetição, ou seja, situando fatos, objetos e situações concretas, nos conceitos que os inclui, ao reescrevê-los com suas próprias palavras.

Sobre os procedimentos, a produção de texto e a tradução deste para a história em quadrinhos ofereceu aos alunos aprendizagem em: a) elaboração e interpretação de dados, pois requereu que o aluno traduzisse conceitos científicos para formatos, modelos e/ou linguagens conhecidas; b) compreensão e organização conceitual, pois contou com a compreensão que o aluno alcançou do discurso científico, para que, então, estabelecesse relações conceituais de forma organizada; e c) comunicação da informação, pois incetivou o aluno a bem comunicar seus conhecimentos, seja através dos recursos de expressão escrita, seja pela representação gráfica.

Do ponto de vista atitudinal, as atividades propostas foram convenientes, pois permitiram que o aprendiz refletisse, elaborando conceitos a partir de valores e estabelecendo as posições que comporta. Estes tipos de atividade abrem margem para a vinculação afetiva do aprendiz com o material de ensino, o que, de acordo com Zabala (1998), é fundamental para que o que se compreendeu seja interiorizado e, então, usado para formação ou mudança atitudinal. Em concordância com Sarabia (1998), a exposição do tema para o público através da história em quadrinhos faz com que o aluno se sinta mais envolvido com a situação, o que o leva a fazer uma avaliação, não só do tema, mas de suas próprias atitudes.

Como apoio para a averiguação do desenvolvimento da aprendizagem nesta intervenção usamos as observações da pesquisadora, descritas em diário de campo, e a interpretação dos textos e das figuras da história em quadrinhos, produzida pelos alunos.

#### **6.2.4 Etapa IV**

Finalizando nossas etapas de implementação da TAS e de coleta de dados da pesquisa, realizamos avaliação da AS dos aprendizes. Nesta etapa, com o tempo de 2 horas-aula, repetimos as quatro primeiras atividades que haviam sido realizados para a avaliação de conhecimentos e experiências prévios, durante a etapa 2 (Apêndices 1, 2, 3, 4). Usamos as respostas dadas às atividades de avaliação da AS para compará-las com as respostas das atividades de avaliação dos conhecimentos prévios; assim, a partir de nossa interpretação, apontamos, de forma direta, as reelaborações dos alunos, proporcionadas pelas intervenções implementadas. Além da repetição das quatro atividades realizadas na etapa 2, acrescentamos duas atividades para avaliação da AS, uma referente à avaliação da aprendizagem atitudinal e outra relativa a reflexões finais sobre o projeto executado.

#### **6.2.4.1     *Atividade prática: lanche***

Assim como na última atividade da etapa 2, aqui realizamos uma atividade prática com os alunos (representação cinestésica e de objetos 3D). Pedimos, em encontro anterior, que os alunos trouxessem para esse momento algumas frutas, pré-preparadas (lavadas, descascadas e picadas), para a confecção de uma salada de frutas, que foi servida a todos ao final do processo. Solicitamos que os alunos se organizassem de forma que houvesse variedade de frutas para a realização da atividade. Nosso objetivo foi, mais uma vez, averiguar a atitude dos alunos frente à oportunidade prática, visto que a avaliação atitudinal é feita a partir das respostas dos sujeitos avaliados diante do objeto ou da situação da qual é realizada a avaliação. Nesta atividade, utilizamos como instrumento para coleta de dados registros fotográficos e registros de percepções da pesquisadora, em diário de campo.

#### **6.2.4.2     *Reflexões finais pessoais/individuais***

O último exercício avaliativo que propusemos para os alunos foi uma atividade de compreensão (Apêndice 12), escrita e apresentada de maneira diferente do que vínhamos apresentando até então. Com este exercício investigamos individualmente as percepções pessoais da aprendizagem conceitual e procedimental que aconteceram, bem como a visão de desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo que alcançaram. O objetivo foi incrementar o material de análise para a determinação de até que ponto os propósitos educacionais da pesquisa foram atingidos.

### **6.3     INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS**

Todo material produzido pelos aprendizes durante o estabelecimento do organizador prévio, as atividades para avaliação de conhecimentos e experiências prévios, as intervenções de ensino/aprendizagem e as atividades de avaliação de aprendizagem (MCs, relatórios, respostas aos questionários, falas e desenhos), bem como os registros fotográficos que a pesquisadora fez em alguns momentos, foram analisados para verificar os significados conceituais, procedimentais e atitudinais construídos pelos alunos no decorrer e ao final de todo processo.

Para analisar a construção de significados conceituais, usamos os princípios da TAS, segundo os quais a aprendizagem pode ser superordenada, subordinada e combinatória. Partindo da ideia central “consumo adequado de frutas”, classificamos como superordenadas as aprendizagens que se relacionaram com as ideias de necessidade da ingestão regular de frutas

para a construção do corpo e manutenção da saúde, bem como de técnicas adequadas para o bom aproveitamento das frutas. O conceito de fruta, incluindo exemplos de frutas e de produtos alimentícios fonte de frutas (sucos, geleias, doces, etc.), e, ainda, aspectos mais diferenciados relativos aos elementos que constituem as frutas, como os nutrientes, foram classificados como subordinados. Consideramos conhecimentos combinatórios as relações entre consumo adequado de frutas, técnicas agrícolas usadas em plantações, produção regional de frutas e sazonalidade no cultivo de frutas. O Quadro 10 apresenta esta classificação de forma resumida.

Quadro 10 - Classificação de Conceitos Aprendidos Significativamente

<b>Aprendizagem Significativa</b>	<b>Elementos considerados como aprendizagem</b>
<b>Superordenada</b>	<i>Ideias que relacionam a necessidade de ingestão regular de frutas para a construção do corpo e a manutenção da saúde. Conceitos relacionados ao bom aproveitamento das frutas.</i>
<b>Subordinada</b>	<i>Conceito de fruta. Exemplos de frutas. Produtos alimentícios fontes de fruta (sucos, geleias, doces, etc.). Composição química das frutas (nutrientes).</i>
<b>Combinatória</b>	<i>Relações entre consumo adequado de frutas, técnicas agrícolas usadas em plantações, produção regional de frutas e sazonalidade no cultivo de frutas.</i>

Fonte: A autora.

Com relação à aquisição de procedimentos, analisamos, interpretativamente e qualitativamente, conforme Zabala (1998), a postura dos alunos diante das atividades práticas desenvolvidas e suas sugestões (verbais) para a solução dos problemas qualitativos expostos, considerando se as produções apresentavam conhecimento sobre as ações e decisões que compõem o procedimento, a ordem em que devem ocorrer tais ações e as condições sob as quais elas podem ocorrer. Analisamos, ainda, a capacidade dos alunos em aplicar os conhecimentos procedimentais em situações diversificadas.

Para analisar a formação e a mudança atitudinal, construída e desenvolvida pelos aprendizes no decorrer do processo de EAN, avaliamos as respostas verbais e manifestas que os alunos produziram durante as atividades de avaliação de conhecimentos prévios e de avaliação da aprendizagem.

Com relação ao primeiro tipo de avaliação citada, conforme Sarabia (1998), elaboramos um questionário com escala de atitudes (Questionário de Frequência de Consumo de Frutas), em que provocamos os alunos a traduzirem seus comportamentos para a expressão verbal, e o aplicamos no início e no final do processo de ensino, para estimar a situação inicial de cada aluno, em relação a atitudes e comportamentos alimentares, e os progressos alcançados. Ainda,

as respostas que os alunos deram às atividades propostas nas interveções 1, 3, 5 e 6, relacionando-as às repostas dadas nos questionários.

Referente à avaliação das manifestações atitudinais, analisamos, a partir de nossas observações, o comportamento dos alunos em resposta as atividades práticas da etapa 2 e 4, buscando evidências da aprendizagem atitudinal.

Para ficarem claras as análises, iremos repetir, de certa forma, as explicações das ações realizadas em cada intervenção, antes da análise de cada dado.

## **7 APRESENTAÇÃO DOS DADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES.**

Neste capítulo, apresentaremos, analisaremos e discutiremos os resultados obtidos a partir das produções de 1 (um) aluno durante as etapas de implementação da TAS que realizamos. Entretanto, é preciso relevar que nas intervenções 1 e 3 os dados foram coletados de maneira generalizada e nos baseamos nas respostas fornecidas coletivamente pela turma, para a formação do banco de informações que analisamos. Finalizando a apresentação dos dados, discutiremos a averiguação dos significados conceituais, procedimentais e atitudinais que ele elaborou e as conexões que estabeleceu entre as representações semióticas empregadas.

### **7.1 ETAPA I – ORGANIZAÇÃO PRÉVIA**

Neste momento, implementamos a 1ª etapa da TAS – a utilização de um organizador prévio. Fizemos para a turma, oralmente, a seguinte pergunta “O que é alimentação saudável, pra você?”. Conforme os alunos participaram, respondendo oralmente a essa questão, anotamos no quadro as palavras-chave de cada resposta. Ao final da atividade, copiamos a lista em diário de campo.

As palavras elencadas pelos alunos participantes da pesquisa foram categorizadas segundo a natureza de seus conteúdos em: palavras de natureza conceitual, procedimental e atitudinal. Para aumentar a clareza da exposição dos dados, subclassificamos as palavras-chave, segundo características comuns, em relativas a: tipos de alimentos, características dos alimentos, conceitos gerais, adequação alimentar, hábito alimentar, sensações e socialização (Quadro 11).

Quadro 11 - Classificação das palavras-chave elencadas pelos alunos participantes da pesquisa durante a Organização prévia

Palavras-chave de natureza conceitual	Palavras-chave de natureza procedimental	Palavras-chave de natureza atitudinal
<p><i>Relativas aos tipos de alimentos:</i> arroz, arroz integral, pão integral, feijão, carne, peixe, leite, iogurte, iogurte natural, ovo, alface, tomate, cenoura, maçã, pera, laranja, banana, mamão, uva; frutas secas; doces de frutas: calda, geléia; sucos de frutas: natural, de caixinha, da polpa congelada, em pó; refrigerante; chá.</p> <p><i>Relativas às características de alimentos:</i> normal, diet, light, zero.</p> <p><i>Relativas a conceitos gerais:</i> peso; energia; alimento; comida; comer; doenças: hipertensão, diabetes, cardíacas, colesterol alto (hipercolesterolemia), obesidade, desnutrição; nutrição; nutrientes: carboidratos, proteínas, lipídios (gorduras), vitaminas, minerais, água, fibra; são coisas boas; saúde; vida.</p>	<p><i>Relativas à socialização:</i> é preciso saber comprar.</p>	<p><i>Relativas à adequação alimentar:</i> comer na medida certa.</p> <p><i>Relativas ao hábito alimentar:</i> é importante comer várias vezes ao dia; tomar café da manhã; almoçar; jantar; lanchar; comer sobremesa.</p> <p><i>Relativas a sensações:</i> leva a alegria; leva a ter disposição; leva a felicidade; leva a viver bem.</p> <p><i>Relativas à socialização:</i> é pra comer em casa; é preciso comprar; é preciso ter contato com as frutas; é comer na escola; é comer em festas.</p>

Fonte: A autora.

Pelo exposto, a abrangência da compreensão dos alunos para o tema “alimentação saudável” evidencia, em primeiro lugar, a natureza conceitual do material de ensino; em segundo plano, a natureza atitudinal; e, por último, a procedimental. Além disso, os alunos relataram saberes populares (*e.g.*, tipos de alimentos – arroz, arroz integral, pão integral, etc. – e locais de alimentação – casa, escola, festas) e saberes científicos (*e.g.*, nutrientes que compõem os alimentos – carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas, etc. – e distribuição ideal da alimentação diária – é importante comer várias vezes ao dia; tomar café da manhã, almoçar, jantar, lanchar, etc.) sobre o material de ensino.

Diante disto, temos que a introdução do tema a partir de um organizador prévio, com mediação do professor, despertou a percepção dos alunos para a relação entre conhecimentos prévios que poderiam estar desconexos, permitindo que eles iniciassem a reorganização de suas estruturas cognitivas de acordo com a contextualização proposta.

## 7.2 ETAPA II – AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS PRÉVIOS

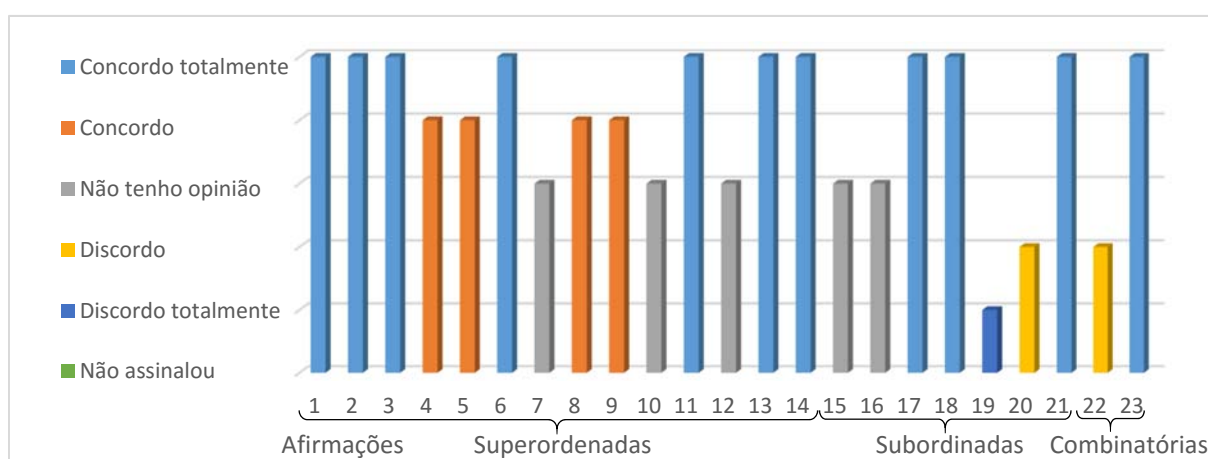
Partindo do princípio de que conhecer o que o aprendiz sabe do tema a ser ensinado ou, ainda, sua experiências prévias iniciais com este é importante para o direcionamento das ações que se devem assumir para a promoção da apropriação de novos conhecimentos, realizamos 5 atividades para identificar a significação prévia dos alunos acerca da natureza conceitual, procedimental e atitudinal em relação ao consumo adequado de frutas. Buscamos oportunizar que os alunos utilizassem dos recursos da MR para expressar suas representações particulares, pois assim pudemos aumentar o espectro de compreensão dos conceitos e processos científicos prévios de que eles dispunham.

### 7.2.1 Questionário fechado

A partir de um questionário (Apêndice 1), averiguamos os conhecimentos prévios conceituais acerca do consumo adequado de frutas. Organizamos as afirmativas no instrumento, de forma que as primeiras 14 estavam relacionadas a conceitos que classificamos como superordenados à ideia de consumo adequado de frutas; subordinados, as afirmações de 15 a 21; e combinatórios, as 2 últimas.

O gráfico abaixo apresenta as respostas fornecidas pelo aluno ao questionário proposto.

Gráfico 1 - Avaliação Conceitual - Questionário



Fonte: A autora.

Pelo gráfico, o aluno assinalou que concorda totalmente com 11 afirmativas (48%), concorda com 4 (17%), não tem opinião formada sobre 5 (22%), discorda de 2 (9%) e discorda totalmente de 1 (4%). Tendo em vista que todas as afirmativas disponibilizadas no questionário deveriam ser consideradas totalmente corretas, ao analisar tais resultados, percebemos erros



enxergar as dimensões empregadas, bem como não há enriquecimento do diagrama com palavras de ligação.

Tendo em vista nossa classificação de aprendizagem superordenada, subordinada e combinatória ao conceito central “consumo adequado de frutas”, apresentada no Quadro 10 do item Instrumentos para Análise dos Dados, o aluno usou na construção de seu esquema conceitual 2 conceitos superordenados (saúde e saudável) e 13 subordinados (maçã, banana, alimento, tomate, tangerina, uva, laranja, cacau, comida, sucos, pera, melancia e fruta).

Entretanto, para o aluno os conceitos saúde, maçã, banana, alimento, tomate, tangerina, uva, laranja, cacau, comida, saudável, sucos, pera e melancia são subordinados ao conceito fruta, pois estão ligados diretamente a ele e não ficam claras as relações hierárquicas existentes entre eles.

### 7.2.3 Resolução de situação-problema

Para identificar a compreensão prévia dos alunos sobre a atuação ordenada e orientada para o consumo adequado de frutas, solicitamos que eles solucionassem um problema qualitativo.

O quadro abaixo apresenta a solução proposta pelo aluno que compôs a amostra desta pesquisa.

Quadro 12 - Solução apresentada pelo aluno participante da pesquisa para a situação-problema

<b>1) Ao escolher consumir frutas quais procedimentos devem ser considerados pelo consumidor?</b>
R: Lavar, descascar, cortar a parte estragada

Fonte: A autora.

O aluno conhece relativamente algumas ações que compõem o procedimento e a ordem em que devem ocorrer (lavar e descascar) e também sob que condições devem ocorrer (cortar a parte que estiver estragada). Tais procedimentos podem ser adquiridos por aprendiz, pelo contato com os objetos (frutas, frutas sujas, frutas estragadas) ou situações (consumo de frutas), não necessariamente em espaços escolares, ou seja, são saberes aprendidos no cotidiano.

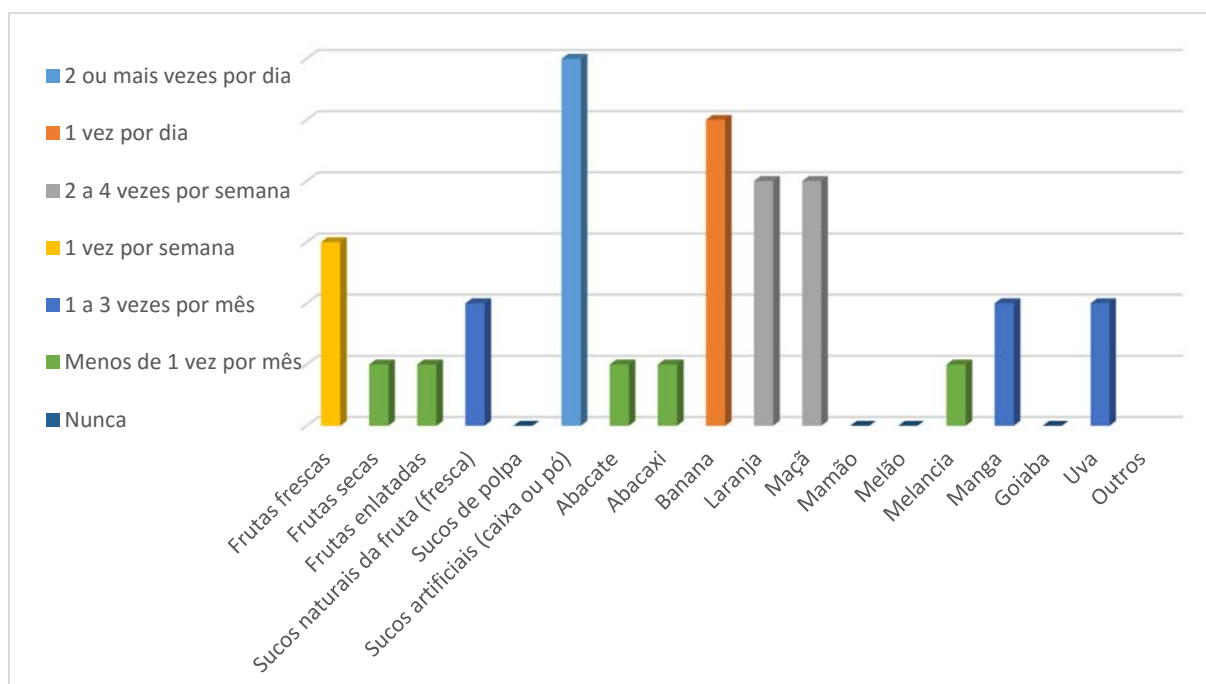
Contudo, as ações propostas pelo aluno são insuficientes para alcançar os propósitos estabelecidos, pois solucionam o problema só em partes: noções de boas práticas de higiene pessoal, como lavar as mãos antes de manipular alimentos, e de desinfecção alimentar, como colocar as frutas de molho em solução com hipoclorito de sódio, entre outras, não foram mencionadas.

### 7.2.4 Questionário de frequência de consumo de frutas

Haja visto nosso objetivo em conhecer também as experiências prévias atitudinais dos alunos em relação a hábitos alimentares, aplicamos um questionário para investigar a frequência de consumo de frutas pelos alunos (Apêndice 4). Nosso objetivo foi provocar os alunos a traduzirem manifestações atitudinais em respostas verbais.

O gráfico abaixo apresenta os dados referentes à resposta do aluno.

Gráfico 2 - Análise da frequência de consumo de frutas e sucos do aluno participante da pesquisa



Fonte: A autora

Ao analisarmos o gráfico 2, temos que o aluno disse que sua ingestão de frutas frescas se enquadra na escala de 1 vez na semana; frutas secas e enlatadas, menos de 1 vez por mês; sucos de frutas frescas, 1 a 3 vezes por mês; sucos de polpa, nunca; e sucos artificiais, mais de 2 vezes por dia. Entretanto, ao comparar os dados sobre o consumo de frutas frescas geral com o consumo de algumas frutas específicas, tais como banana, laranja e maçã, percebemos incongruência nas respostas, pois ela relatou consumir banana diariamente e laranja e maçã de 2 a 4 vezes na semana.

Com outro enfoque, a análise dos dados permitiu verificar que, independentemente da discussão acima, o consumo de frutas do aluno é inferior à preconização feita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), através da Pirâmide Alimentar, que é de 3 a 5 porções/dia (ACHTERBERG et al., 1994; PHILIPPI, 2014), julgando que sucos artificiais não substituem as frutas e os sucos de frutas *in natura*.

### 7.2.5 Atividade prática: Lanche

Para ampliar nossa averiguação sobre as experiências prévias atitudinais dos alunos, nós os expusemos à situação e aos objetos sobre os quais estávamos realizando a avaliação. Usando o recurso semiótico da tridimensionalidade, preparamos uma mesa de piquenique composta por: suco natural de laranja, suco natural de melancia, salada de frutas, maçã, banana, uva, pêsego, nectarina, suco artificial (caixa) de laranja, suco artificial (caixa) de uva, bolacha recheada com chocolate, refrigerante Coca-Cola e bolo de coco (Apêndice 5) e convidamos os aprendizes a participar, escolhendo os alimentos para o consumo, na ordem que lhes interessassem.

Os registros realizados em diário de campo acerca da cinestesia do aluno durante a atividade descrevem que ele teve participação passiva durante o piquenique, sem demonstrações de interesse pela situação e pelos objetos sobre os quais estávamos realizando a avaliação.

No Quadro 13, apresentamos as respostas fornecidas pelo aluno à entrevista que realizamos para complementar as percepções que tivemos em relação à sua participação na atividade.

Quadro 13 - Entrevista Complementar<sup>5</sup>

<b>1) Qual foi o primeiro alimento que você escolheu para comer? Por quê?</b>
R: Foi bolacha, porque a minha amiga me ofereceu.
<b>2) Quais alimentos você comeu ou bebeu? Por quê?</b>
R: Bolacha e salada de fruta, porque eu estava com fome.
<b>3) Quais alimentos você não comeu ou bebeu? Por quê?</b>
R: Vários: nectarina, banana, maçã, Coca-Cola, sucos, etc., porque não fiquei com vontade.

Fonte: A autora.

Nas respostas dadas à entrevista, a opção pela bolacha, por oferecimento da amiga (questão 1), e a falta de vontade de provar outros alimentos (questão 3) demonstram uma conduta de desinteresse pelo consumo alimentar consciente. Contudo, a opção por consumir salada de frutas, além da bolacha (questão 2), nos permitiu vislumbrar oportunidade de, a partir

<sup>5</sup> Os textos escritos e transcritos passaram por revisão gramatical, visto que não é objeto desta análise questões do uso não padrão da língua portuguesa.

dos produtos das intervenções para consolidação de novos conhecimentos, alterar a posição atitudinal do aluno.

### **7.3 ETAPA III – ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM (INTERVENÇÕES DIDÁTICAS)**

Apresentaremos e discutiremos, neste ponto, os dados produzidos durante a etapa de intervenções didáticas para o ensino/aprendizagem do tema.

#### **7.3.1 Intervenção 1 – Exposição oral sobre o tema**

Relembramos aqui que a coleta de dados nesta etapa foi generalizada e que analisamos as percepções registradas em diário de campo sobre a participação dos alunos durante a discussão. Este foi o 1º evento educativo que abordou os novos conhecimentos que almejávamos que os aprendizes consolidassem em suas estruturas cognitivas.

Ao fazer a exposição dialogada acerca da classificação dos alimentos, segundo as funções energéticas, construtoras e reguladoras que desempenham no organismo e sobre a distribuição ideal dos alimentos na dieta diária dos indivíduos, oportunizamos discussões que possibilitaram a reorganização, principalmente, conceitual da estrutura cognitiva dos aprendizes, destacando, na perspectiva da TAS, a subordinação dos conceitos de fruta, composição química das frutas e consumo de frutas aos conceitos maiores de alimentação saudável e consumo adequado de frutas. Durante a atividade, os alunos participaram da conversação e a ampliaram, levantando questões como a importância da conscientização para a alimentação saudável e para o consumo de frutas e sobre a conveniência em adotar boas práticas na manipulação das frutas, para o aproveitamento nutricional integral desses alimentos.

A evolução da intervenção permitiu, ainda, que resgatássemos as repostas dos aprendizes à atividade 1 da etapa 2, quanto a seus posicionamentos sobre as afirmativas que expusemos (Apêndice 1 e Gráfico 1), de forma que pudemos discutir os erros conceituais mais recorrentes evidenciados com a atividade.

#### **7.3.2 Intervenção 2 – Apresentação, seguida de discussão, do programa jornalístico “O poder das frutas” e discussão sobre atitudes em atividade anterior**

A segunda abordagem que fizemos para apresentar novos conhecimentos aos aprendizes foi a mostra de um programa jornalístico chamado “O poder das frutas”(REDE GLOBO, 2014). De maneira geral, o filme abordou questões conceituais, procedimentais e atitudinais com o intuito de promover hábitos adequados de consumo de frutas nos indivíduos. Para acompanhar

o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos nesta etapa da pesquisa, solicitamos que eles respondessem a um questionário (Apêndice 7) com algumas perguntas referentes aos assuntos tratados no filme.

A seguir, apresentamos em um quadro as respostas elaboradas pelo aluno.

Quadro 14 - Respostas do aluno participante a um questionário relativo ao programa jornalístico “O poder das frutas”

<b>Questão 1</b>	R: É consumida há milhares de anos, é muito boa para o emagrecimento, é energética.
<b>Questão 2</b>	R: O suco de laranja é saudável, tem muitos nutrientes, é bom para a dieta
<b>Questão 3</b>	R: A vitamina de abacate tem muitas proteínas, previne doenças.
<b>Questão 4</b>	R: A jabuticaba é ótima para a saúde, previne doenças, a casca é muito boa para a saúde.
<b>Questão 5</b>	R: Sim.
<b>Questão 6</b>	R: Banana não engorda, e é essencial à saúde.
<b>Questão 7</b>	R: Pode ser comida a semente pura, pode ser usada em tortas etc., é bem calórico, é rico em proteínas.
<b>Questão 8</b>	R: Fruta da existência.
<b>Questão 9</b>	R: Das informações sobre a banana.
<b>Questão 10</b>	R: Das informações sobre a banana.
<b>Questão 11</b>	R: Não, porque eu já como frutas.

Fonte: A autora.

Diante dos dados, o aproveitamento da intervenção para a apropriação de novos significados ficou mais evidente para a natureza conceitual do material de ensino. Apesar de as respostas terem sido dadas de forma bastante resumidas, e considerando que a resposta à questão 5 não está totalmente correta e a da questão 9 é incoerente, podemos afirmar que a exposição conceitual foi relevante para que o aprendiz recebesse organizadamente a informação que gostaríamos de compartilhar.

Com relação à resposta oferecida à questão 11, em comparação com os dados levantados no Questionário de frequência de consumo de frutas – Etapa 2, a atividade não proporcionou a reflexão necessária para a persuasão que pretendíamos. Tal situação nos permite entender que o programa não mostrou novidade/utilidade suficientes para mobilizar no aprendiz uma postura favorável à mudança atitudinal, ou não apresentou modelos interessantes para o aluno, ou,

ainda, o aluno possui características individuais que não o tornam suscetível aos processos de influências.

Sobre a aprendizagem procedimental, não há nenhuma resposta dada acerca da aquisição de habilidades práticas que poderiam auxiliar o consumo adequado de frutas, o que permite inferir que o aprendiz não percebeu os procedimentos que foram ensinados nesta intervenção.

A segunda atividade realizada nesta intervenção permitiu observar e registrar em diário de campo que, o aluno permaneceu atento, tímido e envergonhado (risadas) durante a apresentação das fotos tiradas no lanche (etapa 2). Tal situação nos leva a entender que o contexto de discrepância entre falas e ações dos estudantes, trazido à tona, levou o aprendiz a refletir sobre suas condutas.

### 7.3.3 Intervenção 3 – Aula Experimental: manuseio de frutas

Na intervenção 3, propusemos uma atividade experimental para que os aprendizes pudessem praticar algumas técnicas importantes para a manipulação adequada de frutas (*e. g.* lavar as mãos corretamente; lavar, pré-preparar e preparar as frutas para o consumo) e também para que pudessem desenvolver racionalmente algumas estratégias para execução da tarefa. Pedimos que se organizassem em grupos e entregamos um roteiro da aula para cada um, então lemos e explicamos as ações a serem desenvolvidas em todo processo.

A seguir, apresentamos fotos que expõem o envolvimento do aluno durante a atividade.

Figura 12 - Participação do aluno em Aula Prática



Fonte: Acervo da autora.

Como mostram os registros fotográficos (figura 12) e as anotações feitas em diário de campo, o aluno participou ativamente da atividade, seguiu os passos indicados no roteiro da aula prática (Apêndice 8) e alcançou a meta de produzir um prato à base de frutas. Esse diagnóstico nos permite interpretar que o aluno desenvolveu habilidades para: 1) analisar informações e fazer inferências, pois, com a análise do roteiro, pôde planejar e realizar o experimento; e 2) compreender e organizar conceitualmente informações, pois vislumbrou as relações entre a parte conceitual (conceitos de microorganismos patogênicos e toxifecções alimentares, entre outras) e a parte da natureza procedimental (técnicas de higienização das mãos e de higienização e desinfecção das frutas, entre outras), do material de ensino.

O quadro abaixo apresenta os dados que completam nossa averiguação sobre a eficácia desta estratégia para a aprendizagem procedimental do aluno.

Quadro 15 - Relatório de aula prática produzido pelo aluno participante da pesquisa

<b>1. Você seguiu todos os passos do roteiro? Por quê?</b>
R: Sim, porque a gente dividiu as tarefas
<b>2. Quais passos você não conseguiu seguir?</b>
R: Nenhum
<b>3. Você gostou do prato que seu grupo criou? Por quê?</b>
R: Não, porque poderia ter caprichado mais.
<b>4. Você já tinha preparado algum prato com frutas antes? Por quê?</b>
R: Sim
<b>5. Você aprendeu algo novo nesta aula prática? O quê?</b>
R: Não

Fonte: A autora.

A união dos dados deste relatório aos dados coletados com os outros instrumentos avaliativos desta atividade permitem ver que a atividade proposta nesta intervenção foi adequada à aprendizagem procedimental do aluno no que tange às técnicas de boas práticas de manipulação de frutas (higienização das mãos) e de pré-preparo de frutas (desinfecção dos alimentos). Embora ele tenha respondido na questão 5 que não aprendeu algo novo durante a aula, em comparação com a solução apresentada por ele para o problema colocado na fase de avaliação de conhecimentos e experiências prévias procedimentais, essas técnicas foram

ensinadas e realizadas por ele, o que evidencia a aprendizagem de novos conhecimentos procedimentais.

### 7.3.4 Intervenção 4 – Análise de rótulos de alimentos

Nesta fase da apresentação de novos conhecimentos, discutimos, a partir da comparação de 4 rótulos de suco de laranja, a natureza conceitual, procedimental e atitudinal do material de ensino. Após exposição dialogada sobre as informações contidas nos rótulos dos sucos, solicitamos aos alunos que respondessem a um questionário acerca da análise que fizeram (Apêndice 9).

O objetivo da inserção desta atividade nesta etapa foi levar o aluno a refletir sobre a composição química dos alimentos, as funções dos nutrientes no organismo e os hábitos alimentares que mantém.

A seguir, apresentamos as respostas elaboradas pelo aluno.

Quadro 16 - Respostas do aluno a partir da análise de rótulos de alimentos

<b>Questão 1</b>	R: Valor energético, carboidratos, proteínas, g. totais, g. saturadas, g. <i>trans</i> , fibra alimentar, sódio, vitamina C, cálcio, fósforo, manganês, cobre, magnésio e potássio.
<b>Questão 2</b>	R: 200 ml, 1 copo.
<b>Questão 3</b>	R:
<b>Questão 4</b>	R: Suco <i>Del Vale</i> de laranja.
<b>Questão 5</b>	R: Suco Tang de laranja.
<b>Questão 6</b>	R: Suco natural de laranja. Suco Del Valle.
<b>Questão 7</b>	R: Suco natural de laranja. E suco Prat's.
<b>Questão 8</b>	R: Suco natural de laranja.
<b>Questão 9</b>	R: Suco <i>Prat's</i> de laranja.
<b>Questão 10</b>	R: Suco natural de laranja, porque é feito da fruta.
<b>Questão 11</b>	R: Suco Tang, porque tem muitos conservantes.
<b>Questão 12</b>	R: Não.
<b>Questão 13</b>	R: Sim
<b>Questão 14</b>	R: Porque é importante

Fonte: A autora.

Pela análise das respostas oferecidas pelo aluno, percebemos que a aprendizagem da natureza conceitual sobre consumo adequado de frutas foi mais contemplada por esta estratégia, até mesmo por a abordagem feita aqui ser mais propícia ao desenvolvimento conceitual dos alunos. Apesar de a resposta à questão 9 estar errada, à questão 10 usar pouco argumento pertinente em sua justificativa, à questão 11 não condizer com as discussões realizadas durante a intervenção e à questão 3 ter sido omitida, podemos considerar que a aprendizagem conceitual foi priorizada em relação à procedimental e à atitudinal.

Do ponto de vista procedimental, a aprendizagem de novos conhecimentos também foi relevante para o aluno, ao possibilitar o aprofundamento dos metassaberes:

1) aquisição da informação, tendo em vista que o aluno reconheceu a importância de saber ler rótulos e de praticar essa leitura para a manutenção de uma alimentação saudável (resposta referente à questão 14);

2) interpretação da informação, pois o aluno demonstrou saber traduzir as informações químicas e matemáticas para situações cotidianas em respostas às questões 7 e 8;

3) análise e realização de inferências, pois, ainda que de maneira superficial, a comparação entre os rótulos proporcionou ao aluno conclusões sobre a qualidade nutricional dos sucos de laranja (respostas referentes às questões 10 e 11);

4) pois, apesar de ter errado nas respostas às questões 6 e 9, respondeu corretamente às questões 7 e 8; para isso, estabeleceu relações entre as propriedades dos nutrientes que compõem o suco de laranja e a própria composição química dos sucos.

Entretanto, apesar dos resultados positivos relativos à aprendizagem procedimental, podemos discutir que, em resposta à questão 13, o aluno escreveu que aprendeu a analisar rótulos de alimento durante esta intervenção. Contudo, tal consideração precisa de ressalvas, pois algumas respostas apresentaram erros conceituais.

Apesar da pouca abordagem para o ensino atitudinal, esta atividade proporcionou que o aluno refletisse sobre sua conduta em relação à análise de rótulos de alimentos quando de suas escolhas alimentares (questão 12) e, ainda, oportunizou que ela ponderasse sobre seu comportamento frente ao consumo de sucos artificiais (questão 11), numa comparação desse dado com outro, descrito no questionário de frequência de consumo de frutas, aplicado na etapa 2.

### **7.3.5 Intervenção 5 – Análise de textos e representação de debate**

A quinta intervenção almejou aumentar a oferta de saberes conceituais e atitudinais para os alunos, a partir da leitura de textos (Anexo 6 e 7) preparatórios para a realização de um debate

e das reflexões possibilitadas pela situação discrepante gerada durante a simulação desta atividade, respectivamente.

O quadro abaixo traz os dados do posicionamento do aluno, assumidos para a simulação do debate. Cabe dizer aqui que a colocação deste aluno no grupo que não defende o consumo de frutas foi ao acaso, conforme indicado para a técnica *role-playing*.

Quadro 17 - Argumentos levantados pelo aluno a partir da proposta do debate

<b>Leia os textos, discuta com seu grupo e crie opiniões para o debate.</b>
Você pertence ao grupo que: <b>não defende o consumo de frutas.</b>
1) <b>Escreva cinco opiniões para não defender o consumo de frutas.</b>
R: 1. Porque usam muitos agrotóxicos; 2. Porque não é possível retirar todos os agrotóxicos; 3. Os agrotóxicos prejudicam a saúde; 4. Os agrotóxicos são ruins; 5. Frutas engordam.

Fonte: A autora.

Podemos observar que esta intervenção proporcionou ao aluno a ampliação do aprendizado conceitual, pois acrescentou à coleção de dados conceituais que descrevemos até aqui os contra-argumentos ao consumo de frutas, tais como a questão do uso de agrotóxicos nas produções alimentares.

Em relação ao desenvolvimento atitudinal do aluno, apesar de não termos dados concretos produzidos nesta etapa, inferimos, ao considerar as anotações feitas em diário de campo, que sua participação na dramatização, ao assumir o papel de uma pessoa que tem diferente posição ideológica que a sua, trouxe à reflexão posições cognitivas (conhecimentos e crenças), afetivas (sentimentos e preferências) e condutuais (ações manifestas e declarações de intenções), que até então não tinham sido consideradas. Deste ponto de vista, incentivamos a reflexão do aluno para a formação de atitudes consistentes, pois a reflexão na desestabilização contribui para a formação consistente de condutas.

### 7.3.6 Intervenção 6 – Produção de História em Quadrinhos

Nesta última intervenção da 3ª etapa de implementação da TAS, desenvolvemos nos alunos a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais do material de ensino. Solicitamos aos alunos que produzissem uma história que incentivasse o consumo de frutas e depois traduzissem esta representação verbal textual para uma representação figurativa (história em quadrinhos).

Abaixo, expomos as produções do aluno.

## Quadro 18 - História

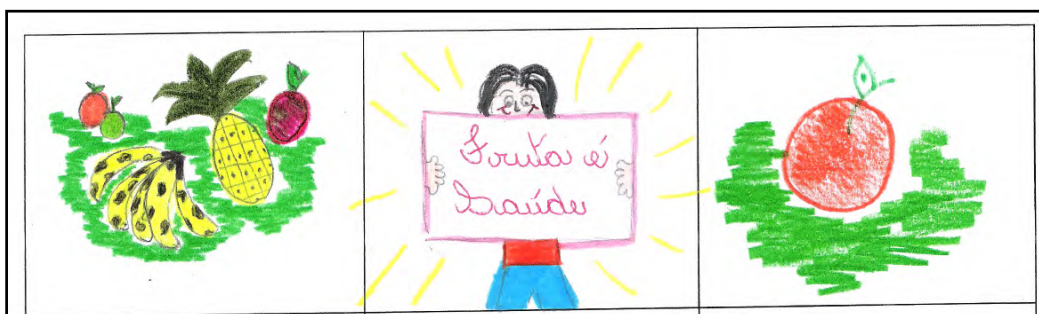
**O consumo de frutas é muito útil para nós, seres humanos.**

**Porque as frutas são saudáveis e nos trazem nutrientes: carboidratos, proteínas, cálcio, ferro, vitaminas entre outros.**

**Se não comermos as frutas a gente pode pegar alguma doença.**

Fonte: Acervo da autora.

## Figura 13 - Quadrinhos



Fonte: Acervo da autora.

O aluno, ao escrever sua redação, ainda que de forma resumida, apresentou as noções de relações conceituais que construiu durante o processo de apresentação de novos conhecimentos e demonstrou a funcionalidade que percebeu nos novos conceitos. Diante disso, inferimos que houve aprendizagem para além da mera repetição, ou seja, situando fatos, objetos e situações concretas, nos conceitos que os inclui, ao reescrevê-los com suas próprias palavras.

Em relação aos procedimentos, interpretamos que a produção do texto e a tradução deste para a versão figurativa ofereceu ao aluno as meta-aprendizagens de: a) elaboração e interpretação de dados, pois requereu que o aluno traduzisse os conceitos científicos para formatos, modelos e/ou linguagens conhecidas, como as que usou na redação; b) compreensão e organização conceitual, pois contou com a compreensão que o aluno alcançou do discurso científico, para o estabelecimento de relações conceituais de forma organizada, como a relação entre consumo de frutas e ausência de doenças, descrita na última frase da redação, por exemplo; e c) comunicação da informação, pois incetivou o aluno a bem comunicar seus conhecimentos, através da representação figurativa e verbal, uma vez que solicitamos que o texto fosse de incentivo ao consumo de frutas.

No que se refere à aprendizagem atitudinal, interpretamos que a atividade proposta foi adequada, pois permitiu que o aluno refletisse e elaborasse conceitos a partir dos valores e posições que estabeleceu, o que fica evidenciado no texto que o aluno escreveu. Percebemos que este tipo de atividade abriu margem para vinculação afetiva do aluno com o material de

ensino, levando em consideração a dedicação que teve para realizar a atividade. A exposição do tema para o público, por intermédio da história em quadrinhos, fez com que o aluno se sentisse mais envolvido com a situação.

#### **7.4 ETAPA IV – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Finalizando a composição de dados que resultou neste trabalho, para avaliar as alterações conceituais, procedimentais e atitudinais promovidas pelas intervenções realizadas, repetimos as atividades realizadas na etapa 2, com pequenas alterações na organização da atividade 5, e acrescentamos a estas uma entrevista para identificar as reflexões finais dos alunos em relação à aprendizagem que alcançaram.

##### **7.4.1 Questionário fechado**

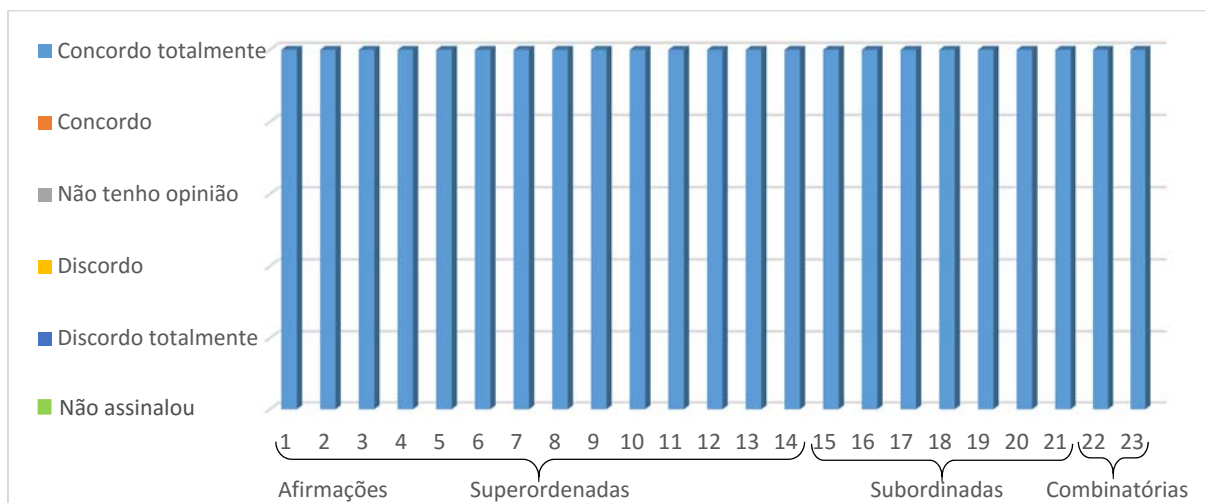
A primeira avaliação da aprendizagem foi a repetição do questionário, com 23 afirmações conceituais acerca do consumo adequado de frutas, para as quais os alunos deveriam indicar em que grau concordavam com a afirmativa, entre as opções concordo totalmente, concordo, não tenho opinião, discordo e discordo totalmente.

Relembramos aqui que classificamos as afirmativas de 1 a 14 como referentes a conceitos superordenados ao consumo adequado de frutas, de 15 a 21 como subordinados e de 22 a 23 como combinatórios de tais conceitos. Da mesma forma que no questionário *a priori*, aqui todas as afirmações são totalmente corretas.

##### **7.4.1.2 Apresentação e análise dos dados da avaliação da Aprendizagem Conceitual 1.**

O gráfico abaixo apresenta as respostas fornecidas pelo aluno.

Gráfico 3 - Avaliação Conceitual - Questionário

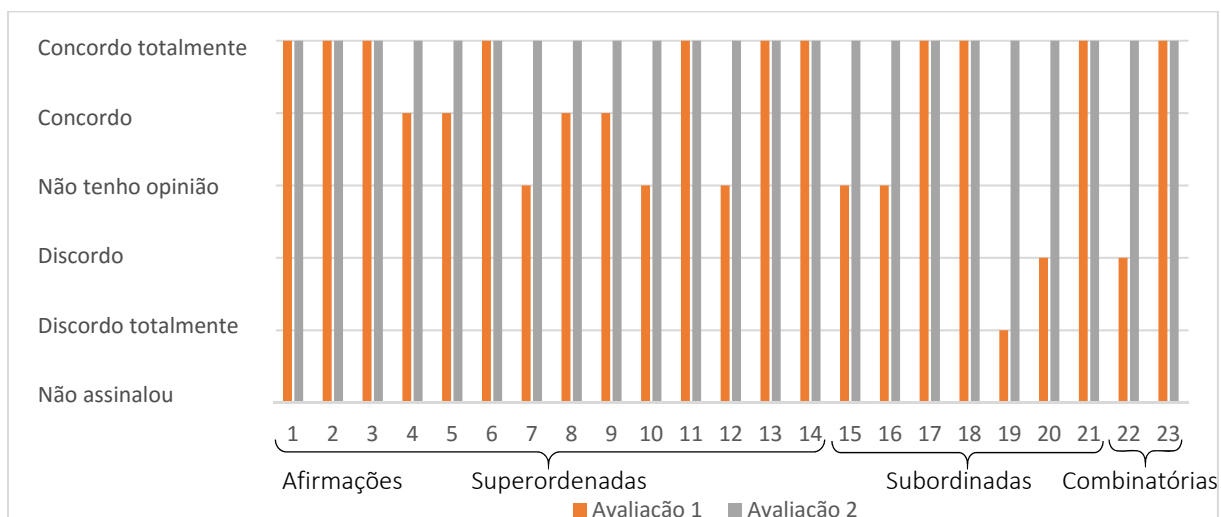


Fonte: A autora.

Pelo exposto, o aluno assinalou concordar totalmente com todas as afirmativas do questionário, demonstrando compreensão satisfatória dos conceitos abordados no questionário.

Em uma análise comparativa entre as respostas fornecidas ao questionário aplicado na etapa 2 e a este, apresentamos abaixo o gráfico 4.

Gráfico 4 - Análise comparativa entre os conhecimentos conceituais prévios e novos conhecimentos conceituais, apresentado pelo aluno participante da pesquisa



Fonte: A autora.

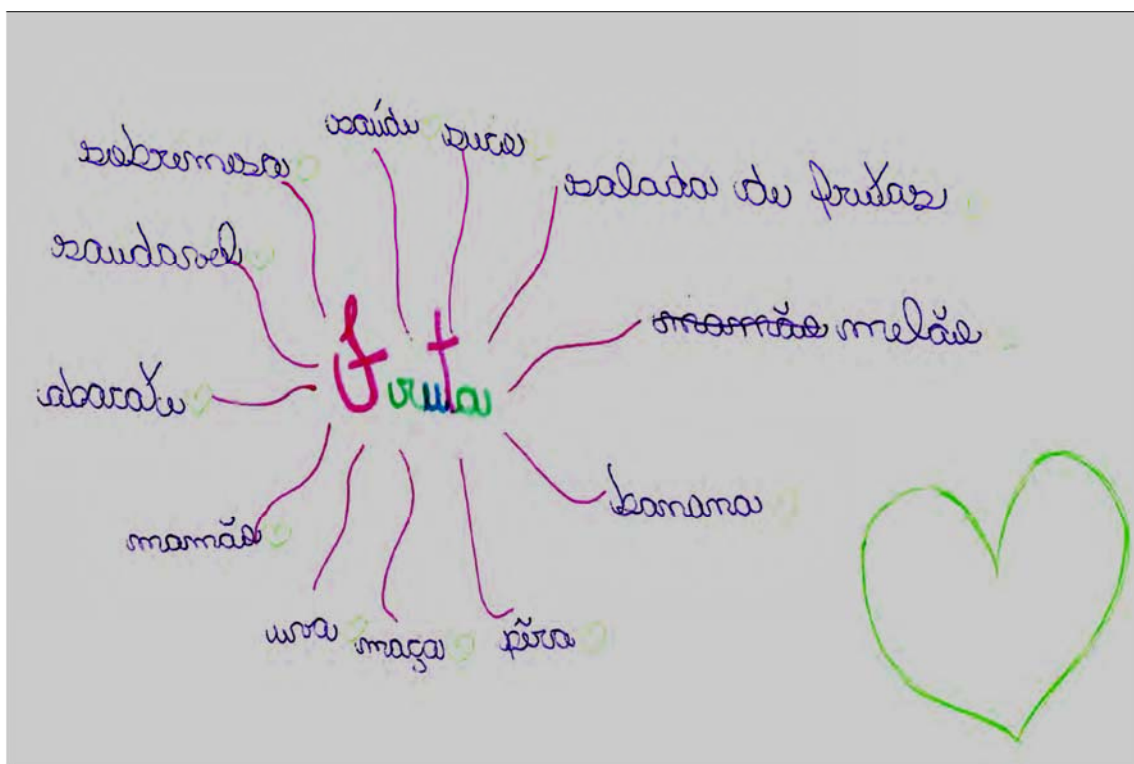
Em vista dos dados, temos que o aluno progrediu em relação à compreensão conceitual do material de ensino. Isto leva à inferência de que as intervenções para a promoção da consolidação de novos conhecimentos, com enfoque na natureza conceitual do tema, foram relevantes para a alteração e reelaboração cognitiva do aluno, sendo a maior alteração nesse

sentido percebida em conceitos subordinados ao tema central, tais como: a diferenciação das frutas em de 1ª, 2ª e 3ª, segundo a qualidade organoléptica<sup>6</sup> (afirmativa 15); a preservação da qualidade nutricional mesmo em frutas de 3ª qualidade organoléptica (afirmativa 16); a baixa participação de proteínas e lípidios na composição química das frutas (afirmativa 19); e a possibilidade de substituição de frutas frescas por frutas secas, sem perdas nutricionais acentuadas (afirmativa 20).

#### 7.4.2 Mapa conceitual

Ao solicitar ao aluno que desenhasse novamente um MC representando a organização de ideias que possuía sobre as frutas e suas relações com o consumo humano, o aprendiz diagramou conforme apresentamos na figura 14.

Figura 14 - Esquema conceitual produzido pelo aluno, durante a etapa de avaliação de aprendizagem significativa



Fonte: Acervo da autora.

A análise visual da figura, numa perspectiva comparativa com a Figura 11, permite perceber que o aluno continuou a desenhar um esquema conceitual simples. Não organizou, novamente, as relações conceituais e eixos horizontais e verticais que nos permitissem enxergar as dimensões empregadas, bem como não enriqueceu seu diagrama com palavras de ligação.

<sup>6</sup> Que possui propriedades que atuam sobre os sentidos e/ou órgãos (HOUAISS, 2009, s.v. *organoléptico*).

Além disso, reduziu o número de conceitos utilizados de 15 para 13, porém tal restrição não foi interpretada como fator de não aprendizagem, tendo em vista que os conceitos evitados foram exemplos de frutas.

A partir de nossa classificação de aprendizagem superordenada, subordinada e combinatória ao conceito central “consumo adequado de frutas”, apresentada no Quadro 10 do item Instrumentos para Análise dos Dados, o aluno usou na construção de seu mapa 3 conceitos superordenados (saúde, saudável e sobremesa) e 10 subordinados (suco, salada de frutas, melão, banana, pera, maçã, uva, mamão, abacate e fruta).

Entretanto, para o aluno os conceitos saúde, suco, salada de frutas, melão, banana, pera, maçã, uva, mamão, abacate, saudável e sobremesa são subordinados ao conceito fruta, e não ficam evidentes as relações hierárquicas existentes entre eles. Apesar de não ter a pesquisa considerado ferramentas mais específicas para análise imagética dos dados, notamos que o aluno congregou à representação conceitual linguística/diagramática representações figurativas (um coração grande e 12 corações pequenos, alocados ao lado de cada representação linguística subordinada ao conceito *fruta*), fato que não havia aparecido no esquema inicial.

### 7.4.3 Resolução de situação-problema

Ao representar o problema acerca dos procedimentos que devem ser considerados pelo consumidor que escolhe consumir frutas ao aluno, recebemos a resposta que descrevemos no quadro abaixo.

Quadro 19 - Solução apresentada pelo aluno participante da pesquisa para a situação-problema

**1) Ao escolher consumir frutas, quais procedimentos devem ser considerados pelo consumidor?**

R: Antes de tudo, lavar as mãos, depois escolher a fruta, lavá-la e descascá-la e, se quiser, cortá-la, mas antes lavar a fruta no hipoclorito de sódio. E está pronta para comer.

Fonte: A autora.

Ao analisar a solução apresentada pelo aluno nesta etapa, em comparação com a solução sugerida na avaliação de conhecimentos e experiências prévios, percebemos que o aprendiz progrediu significativamente no conhecimento das ações que compõem os procedimentos necessários para o alcance dos propósitos estabelecidos. Isto porque a citação das ações *lavar as mãos* e *lavar a fruta no hipoclorito de sódio* complementam a solução apresentada no etapa 2. Notamos que, além do aumento na citação das ações que compõem os procedimentos, a

noção do aluno sobre a sequência correta das ações para atingir a meta também se mostrou satisfatória.

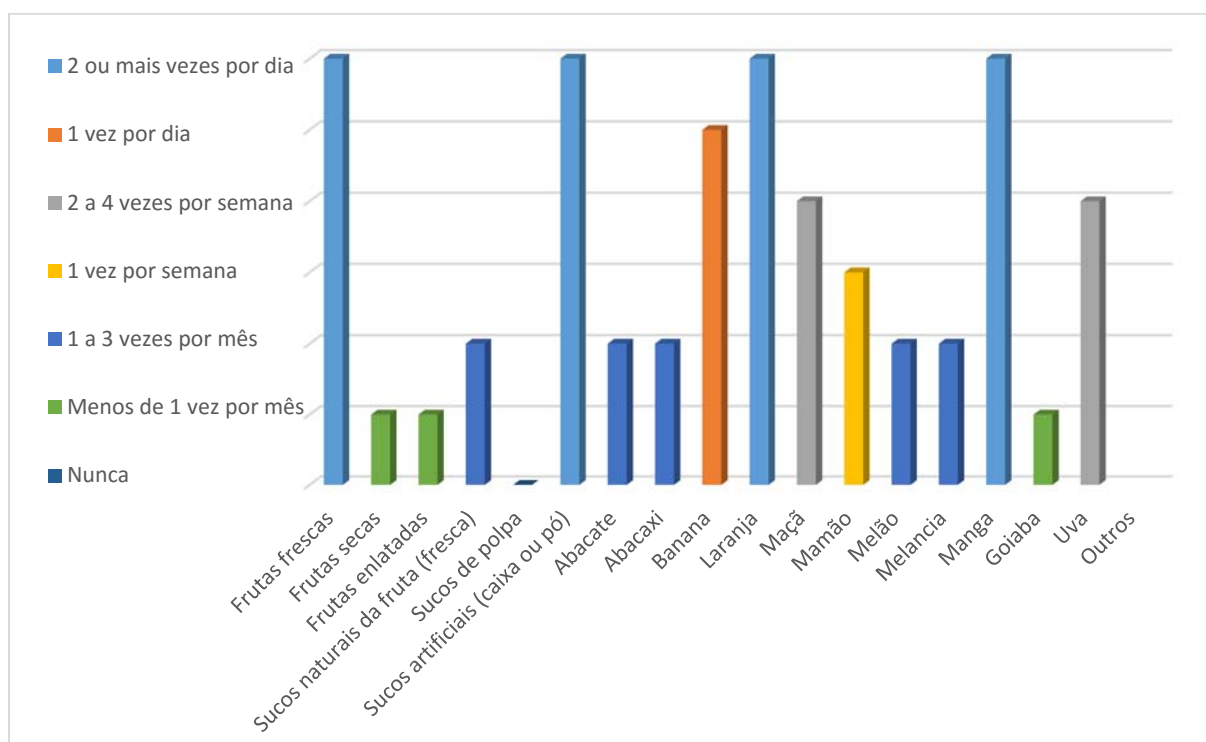
Diante do exposto, julgamos que as intervenções que abordaram a natureza procedimental durante a fase de consolidação de novos conhecimentos foram adequadas e contribuíram para a ampliação da compreensão procedimental do aluno.

#### 7.4.4 Questionário de frequência de consumo de fruta

A quarta atividade para avaliação da aprendizagem se referiu à porção atitudinal do material de ensino e reaplicamos, nos alunos, o questionário de frequência de consumo de frutas que havíamos aplicado na etapa 2.

Os dados coletados estão apresentados no gráfico 5.

Gráfico 5 - Análise da frequência de consumo de frutas e sucos do aluno participante da pesquisa



Fonte: A autora.

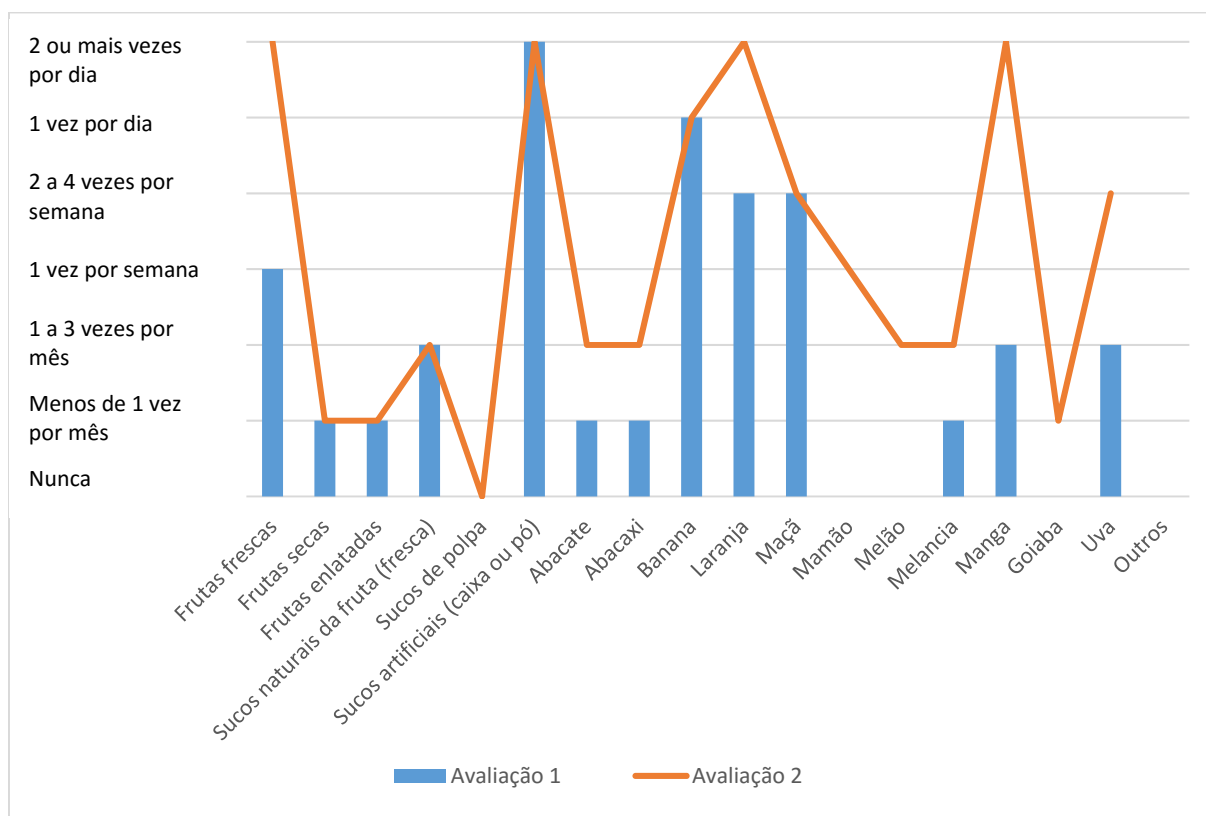
Pelo gráfico, temos que o aluno disse que sua ingestão de frutas frescas se enquadra na escala de 2 ou mais vezes por dia; frutas secas e enlatadas, menos de 1 vez por mês; sucos naturais de frutas frescas, 1 a 3 vezes por mês; sucos de polpa, nunca; e sucos artificiais, 2 ou mais vezes por dia. Neste caso, ao comparar os dados do consumo de frutas frescas em geral, com o consumo de algumas frutas específicas, tais como laranja e manga, percebemos congruência nas respostas. Estimulado pelo desafio de responder ao questionário na fase inicial

das intervenções, provavelmente o aluno tenha prestado mais atenção à suas práticas de consumo alimentar, de forma que reconheceu, nesta etapa final, com maior clareza, a frequência com que ingere frutas.

A análise dos dados nos permitiu, ainda, verificar que o consumo de frutas do aluno está de acordo com a preconização feita pela organização mundial da saúde (OMS), que é de 3 a 5 porções/dia.

A seguir, mostramos pelo Gráfico 6, a comparação e a alteração no consumo de frutas do aluno, da fase de avaliação de conhecimentos e experiências prévios, para a fase de avaliação da aprendizagem atitudinal.

Gráfico 6 - Análise comparativa da mudança atitudinal do aluno participante da pesquisa



Fonte: A autora.

O aluno apresentou mudança atitudinal significativa em relação ao seu consumo de frutas. Aumentou, consideravelmente, a ingestão diária destes alimentos e progrediu na questão da variação destas no decorrer do consumo mensal, por exemplo: aumentou a frequência no consumo de abacate, abacaxi, laranja, melão, melancia, manga, goiaba e uva. Considerando este novo panorama, interpretamos que o enfoque na natureza atitudinal do material de ensino durante as intervenções didáticas de implementação da TAS foram importantes e eficientes para

a mudança condutual do aluno, ou seja, contribuíram para o desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo.

#### 7.4.5 Atividade prática: Lanche

Para a última atividade de avaliação da aprendizagem atitudinal, solicitamos aos alunos que se organizassem e trouxessem de suas casas frutas para prepararmos um salada de frutas que seria consumida por todos da sala. Entretanto, o aluno não trouxe sua parte da tarefa e, provavelmente, por constrangimento preferiu não participar do momento de consumo do prato preparado pelos colegas.

#### 7.4.6 Reflexões finais pessoais/individuais

A última participação do aluno na pesquisa foi a concessão de uma entrevista em que registramos as reflexões finais dele sobre os eventos educativos em que esteve envolvido e sua formação atitudinal. No quadro 20, descrevemos os dados coletados.

Quadro 20 - Reflexões finais pessoais/individuais sobre suas aprendizagens

<b>Durante as últimas semanas tivemos alguns encontros em que discutimos a importância do consumo de frutas para os homens. Hoje estamos encerrando nossas atividades. Então, pense e responda com sinceridade.</b>
<b>1) Qual atividade você mais gostou? Por quê?</b>
R: Do dia do <i>master chef</i> no laboratório, porque a gente pode criar nossos próprios pratos.
<b>2) O que você aprendeu durante nossos encontros?</b>
R: Que a fruta é muito importante para a saúde.
<b>3) Você mudou alguma atitude sua quanto ao consumo de frutas, por causa de alguma informação nova que discutimos em nossos encontros?</b>
R: Sim, eu comecei a variar as frutas.
<b>4) Você acredita que mudará alguma atitude sua quanto ao consumo de frutas, por causa das informações novas que discutimos em nossos encontros?</b>
R: Sim.

Fonte: A autora.

Pelas respostas fornecidas, percebemos que a sequência de eventos educativos integrando a natureza conceitual, procedimental e atitudinal do material de ensino culminou em reflexões pessoais que levaram ao desenvolvimento positivo da conduta alimentar do aprendiz. A percepção de que a fruta é importante para a saúde (natureza conceitual, referida na questão 2), a preferência pela atividade experimental realizada em laboratório (natureza procedimental,

referida na questão 1), a decisão de variar as frutas consumidas (natureza atitudinal, referida na questão 3) e a consciência sobre a possibilidade de mudar mais atitudes em relação ao consumo alimentar (natureza atitudinal, referida na questão 4) nos levam a concluir que o ensino abrangente em relação aos conteúdos de aprendizagem do material de ensino, foi promotor de aprendizagem significativa para o aluno.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de um contexto educacional que tem repensado os currículos escolares, visando à formação de cidadãos críticos e conscientes para a atuação na sociedade, nosso trabalho contribui como pesquisa que busca apresentar alternativas para o cumprimento de tais objetivos, investigando a abrangência da aprendizagem significativa atingida, no sentido amplo da integração dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, em educação alimentar e nutricional, quando se estimula e sustenta um ensino por meio de multiplicidade representacional.

Após a implementação da estratégia metodológica, conseguimos identificar significação conceitual, procedimental e atitudinal sobre a temática alimentação e nutrição, construída simultaneamente pelo aprendiz, que compôs a amostra desta investigação, quando exposto a um ensino planejado sob o viés da multiplicidade representacional.

Essa conclusão se baseou nos resultados alcançados pelo aluno, evidenciados nas produções que realizou durante as etapas 3 e 4 da implementação da TAS, seguindo sugestão de Moreira (2006), para organização da estratégia didática em unidades de ensino potencialmente significativas.

A participação e as produções do aluno nas seis intervenções didáticas que mediaram o processo de ensino/aprendizagem demonstram que a significação alcançada ao final do processo, pelo aprendiz, foram construídas de forma contínua no decorrer da estratégia. A análise comparativa dos dados coletados na etapa 2 – avaliação de conhecimentos e experiências prévios – com as produções do aluno durante a etapa 3 – intervenções didáticas – mostram a construção de significados conceituais, procedimentais e atitudinais.

Como exemplo da aprendizagem significativa conceitual, nessa perspectiva, podemos comparar as respostas assinaladas ao questionário fechado (atividade 1, da etapa 2) com as respostas elaboradas após a apresentação do programa jornalístico (intervenção 1, da etapa 3), a análise dos rótulos de sucos (intervenção 4, da etapa 3) e a produção da história em quadrinhos (intervenção 6, da etapa 3).

Em relação à aprendizagem procedimental, percebemos já na aula experimental (intervenção 3, da etapa 3) reorganização de significados em relação à solução apresentada pelo aluno para a resolução da situação-problema (atividade 3, da etapa 2).

Sobre a aprendizagem de atitudes, a reorganização de significados fica evidente na comparação entre o questionário de frequência de consumo de frutas (atividade 4, da etapa 2), a participação na atividade prática (atividade 5, da etapa 2), o desempenho participativo na aula

experimental (intervenção 3, da etapa 3) e as reflexões geradas pela análise de rótulos (intervenção 4, da etapa 3).

Em outra perspectiva, a mudança de respostas oferecidas ao Questionário Fechado, quando comparamos as atividades para a avaliação de conhecimentos prévios (atividade 1, da etapa 2) e as atividades para a avaliação de aprendizagem significativa (atividade 1, da etapa 4), aponta que houve diferenciação progressiva e reconciliação integrativa de conceitos, que culminou com a consolidação de novos conhecimentos subordinados, superordenados e combinatórios ao conceito de “consumo adequado de frutas”.

A progressão na solução oferecida pelo aluno ao problema procedimental colocado, considerando a atividade para avaliação de conhecimentos prévios (atividade 3, da etapa 2) e a atividade para a avaliação da aprendizagem (atividade 3, da etapa 4), sugere que o ensino iniciado a partir do conhecimento prévio do aprendiz possibilitou a assimilação de novos procedimentos, que complementaram sua estrutura cognitiva. Essa complementação foi importante para que o aluno conseguisse solucionar satisfatoriamente o problema levantado.

Em relação à aprendizagem atitudinal, a mudança nas respostas ao questionário de frequência de consumo de frutas e as reflexões finais individuais/pessoais indicaram ter havido reflexão do aluno para a mudança condutual em relação ao consumo adequado de frutas. Ainda que nesta pesquisa a metodologia não tenha previsto investigar a consistência da mudança atitudinal relatada pelo aluno, a análise pontual nos diz que houve alteração em seu comportamento alimentar.

A distinção entre os vários tipos de conteúdos na implementação da pesquisa foi ferramenta metodológica necessária para entender a diversidade das aprendizagens dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Entretanto, fica evidenciado que o aluno aprendeu conjugadamente conceitos, procedimentos e atitudes, e isso foi importante, pois as diferentes naturezas do material de ensino se complementaram para que houvesse a compreensão global desse material.

Temos que mencionar também a relevância da multiplicidade representacional na sustentação das estratégias que mediaram o ensino/aprendizagem na pesquisa, pois o trânsito percorrido pelo aprendiz entre as distintas representações favoreceu a ligação, a associação, a conexão e as relações hierárquicas entre ideias conceituais, procedimentais e atitudinais, uma vez que diferentes modos encerram distintos propósitos, em concordância com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Eco (2004).

Ainda sobre a multiplicidade representacional, retomamos os cinco papéis desempenhados pela MR na compreensão de determinados objetos de estudo; temos que as

abordagens feitas a partir dos diversos modos possibilitaram que o aluno complementasse, delimitasse e aprofundasse sua compreensão acerca do consumo adequado de frutas, considerando que determinados modos podem ter se adequado melhor ao aluno por já estarem presentes em sua estrutura cognitiva ou, ainda, pela presença de uma relação de ordem emocional que o aprendiz mantivesse com algum(ns) dos modos utilizados.

Enfim, deixamos nossa concordância com Laburú (2014) quando afirma que assumir o ensino promotor da aprendizagem significativa é fundamental para auxiliar o aprendiz na construção substantiva de conceitos, na formação e modificação de certos valores e comportamentos, e na reflexão para o emprego de procedimentos conscientemente, ou seja, usar os preceitos da aprendizagem significativa deveria considerar, para além de conceitos, a apropriação de procedimentos e de atitudes, bem como que esses três conteúdos são coordenados e articulados entre si.

## REFERÊNCIAS

ACHTERBERG, G.; McDONNELL, E.; BAGBY, R. How to put the food guide into practice. *Journal of American Dietetic Association*, Chicago, v. 94, n. 9, p. 1030-1035, 1994.

AINSWORTH, S. The functions of multiple representations. *Computers & Education*, Nottingham, v. 33, p. 131-152, 1999.

ASSIS, M. A. A.; NAHAS, M. V. Aspectos motivacionais em programas de mudanças de comportamento alimentar. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 33-41, 1999.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003 [Original: *The acquisition and retention of knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000].

\_\_\_\_\_. *The psychology of meaningful verbal learning*. Nova York: Grune and Stratton, 1963.

\_\_\_\_\_; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980 [Original *Educational Psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978].

BARBOSA, E. J. A.; ABREU, M. V. B. A. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) a serviço da educação – um olhar sobre a comunicação como sinônimo de presencialidade em cursos a distância. In: SEMINÁRIO EDUCAÇÃO, 17., 23 a 25 nov. 2009. Cuiabá, *Anais eletrônicos...* Cuiabá, 2009. Disponível em: <<http://www.ie.ufmt.br/semiedu2009/gts/gt1/ComunicacaoOral/ELAINE%20JESUS%20ALVES%20BARBOSA.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2009.

BIZZO, M. L. G.; LEDER, L. Educação Nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 18, n. 5, p. 661-667, set./out. 2005.

BLOWN, E.; BRYCE, T. G. K. Conceptual coherence revealed in multi-modal representations of astronomy knowledge. *International Journal of Science Education*, Abingdon, v. 32, n. 1, p. 31-67, 2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.

BOOG, M. C. F. Educação nutricional: por que e para quê? *Jornal da UNICAMP*, Campinas, 2-8 ago 2004. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/agosto2004/ju260pag2a.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/agosto2004/ju260pag2a.html)> Acesso em: 16 nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013*. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do programa de alimentação escolar – PNAE. Brasília: DOU, 18 jun. 2013b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial curricular nacional para educação infantil*. Conhecimento de mundo. Brasília: ME; SEF, 1998a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC, 1997a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1997b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. Brasília: MEC, 1998b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Coordenação geral da política de alimentação e nutrição. *A iniciativa de incentivo ao consumo de frutas, verduras e legumes: uma estratégia para abordagem intersetorial no contexto da Segurança Alimentar e Nutricional*. Brasília: CONSEA, 2005. Disponível em: <<http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/iicflvBrConsea.pdf>> Acesso em: 17 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: revisão da Portaria MS/GM nº 687, de 30 de março de 2006*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério de Orçamento, Planejamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de trabalho e Rendimentos. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida*. Rio de Janeiro, 2010.

CAMARGO FILHO, P. S. de. *Estratégia de ensino multirepresentacional aplicada para o desenvolvimento do conceito de medição*. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

\_\_\_\_\_; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. Dificuldades semióticas na construção de gráficos cartesianos em cinemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, p. 546-563, 2011.

CAMOSSA, A. C. A.; COSTA, F. N. A.; OLIVEIRA, P. F.; FIGUEIREDO, T. P. Educação Nutricional: Uma área em desenvolvimento. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, Araraquara. v. 16, n. 4, p. 349-354, out./dez. 2005

CATALÁN, V. G.; SALA, M. J. R.; BEGUER, A. C. La educación para la salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, v. 11, n. 3, p. 289-296, 1993.

COLL, C. *Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

\_\_\_\_\_. Introdução. In: \_\_\_\_\_ et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 9-16.

\_\_\_\_\_. *Marc Curricular per a l'Ensenyament Obligatori*. Barcelona: Generalitat de Catalunya; Departament d'Ensenyament, 1986.

\_\_\_\_\_; VALLS, E. A aprendizagem e o ensino dos procedimentos. In: COLL, C. et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 73-118.

COLUCCI, A. C. A.; SLATER, B.; PHILIPPI, S. T. Etapas para o desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar. *Revista Brasileira de Ciência da Saúde*, ano III, n. 6, p. 7-12, jul./dez. 2005. Disponível em:

<[http://unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/etapas\\_para\\_desenvolvimento\\_de\\_um\\_questionario\\_de\\_frequencia\\_alimentar.pdf](http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/etapas_para_desenvolvimento_de_um_questionario_de_frequencia_alimentar.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2016.

COMITÊ PERMANENTE DE NUTRIÇÃO DO SISTEMA DAS NAÇÕES UNIDAS (SCN). *Declaração preliminar do grupo de trabalho sobre Nutrição, Ética e Direitos Humanos e Nutrição ao Longo do Ciclo de Vida*. Brasília, 14 mar. 2006.

CONSULTA CLICK. *Alimentos e Agrotóxicos*. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://saude.consultaclick.com.br/6584/alimentacao/conheca-os-dez-alimentos-mais-contaminados-por-agrotoxicos>> Acesso em: 21 mar. 2016.

DAMIANI, D.; CARVALHO, D. P.; OLIVEIRA R. G. Obesidade na infância: um grande desafio. *Pediatria Moderna*, v. 36, n. 8, p. 489-523, ago. 2000.

DUVAL, R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, n. 61, p. 103-131, 2006.

\_\_\_\_\_. *Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

ECO, U. *A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. *Psicologia cognitiva: um manual introdutório*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

FLADRIN, J. L.; MONTANARI, M. História da alimentação. Tradução Luciano Vieira Machado e Guilherme João de Freitas Teixeira. 4. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

FRASSON, F.; KLEIN, T. A. S.; Identificação de domínios de significação relacionados ao consumo de bebidas não alcoólicas, por alunos do ensino fundamental. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 69-76, dez. 2012.

FRENCH, K.; RAVEN, B. H. The bases of social power. In: CARTWRIGHT, D. *Studies in Social Power*. Ann Arbor, Michigan: Institute of Social Research, 1959.

FRUTAS NO BRASIL. *Transgênicos*. 2016. Disponível em: <<http://www.frutasnobrasil.com/transgenicos.html>> Acesso em: 21 mar. 2016.

- GARCIA, J. J. G.; PERALES PALACIOS, F. J. ¿Cómo usan los profesores de Química las representaciones semióticas? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, n. 5, p. 247-259, 2006.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- GOWIN, D. B. *Educating*. New York: Cornell University Press, 1981.
- HISTEDBR. Navegando na História da Educação Brasileira. *Glossário*. Campinas: Unicamp, 2006.
- HOUAISS, A. *Houaiss Eletrônico – Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Versão monousuário 3.0. Rio de Janeiro: Objetiva, jun. 2009.
- JAIME, P.C.; MONTEIRO, C. A. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 21, n. 1, p. 19-24, 2005.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P.; SANMARTÍ, N. ¿Qué ciencia enseñar?: Objetivos y contenidos de la educación secundaria. In: DEL CARMEN, L. (Coord.) *Cuadernos de Formación del Profesorado de Educación Secundaria: Ciencias de la Naturaleza*. Barcelona: Horsori, 1997.
- JOHSON-LAIRD, P. N. *Mental models*. Cambridge: Harvard University Press, 1983.
- JORGE, M. I. E.; MARTINS, I. S.; ARAÚJO, E. A. C. de. Diferenciais socioeconômicos e comportamentais no consumo de hortaliças e frutas em mulheres residentes em município da região metropolitana de São Paulo. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 21, n. 6, p. 695-703, nov./dez. 2008.
- KEIG, P. F.; RUBBA, P. A. Translation of representations of the structure of matter and its relationship to reasoning, gender, spatial reasoning and specific prior knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 30, n. 8, p. 883-903, 1993.
- KELLY, G. A. *A theory of personality – the psychology of personal constructs*. Nova York: W. W. Norton, 1963.
- KLEIN, P. D. Rethinking the multiplicity of cognitive resources and curricular representations: alternatives to “learning styles” and “multiple intelligences”. *Journal of Curriculum Studies*, Abingdon, v. 35, n. 1, p. 45-81, 2003.
- KLEIN, T. A. S. *Perspectiva semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do ensino médio*. 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- \_\_\_\_\_; LABURÚ, C. E. Multimodos de representação e teoria da aprendizagem significativa: possíveis interconexões na construção do conceito de biotecnologia. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Impresso), v. 14, p. 137-152, 2012.
- KOZMA, R. B.; RUSSELL, J. Multimedia and understanding: Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, n. 34, p. 949-968, 1997.

LABURÚ, C. E. Níveis de significados da aprendizagem científica do estudante: em direção à elaboração de um instrumento analítico inspirado em uma leitura peirceana. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, Espírito Santo, v. 04, n. 01, p. 192-222, jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 02, p. 161-178, ago. 2005.

\_\_\_\_\_; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

\_\_\_\_\_; SILVA, O. H. M. da. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. *Investigações em Ensino de Ciências* (online), v. 16, p. 7-33, 2011.

LEMKE, J. L. Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J.; VELL, R. (Eds.). *Reading science. Critical and functional perspectives on discourses of science*. London: Routledge, p. 87-113, 1998.

\_\_\_\_\_. *Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions*. 2003. Disponível em: <<http://www-personal.umich.edu/~jaylemke/papers/barcelon.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación Multimodal en la Clase de Ciencias: El Ciclo Del Agua. *Enseñanza de las Ciencias*, n. 21, p. 371-386, 2003.

MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: UnB, 2006.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem Significativa*. Brasília: UnB, 1999.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem Significativa*. São Paulo: LF, 2011.

\_\_\_\_\_. *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: EPU, 2014.

\_\_\_\_\_; BUCHWEITZ, B. *Mapas conceituais*. São Paulo: Moraes, 1993.

\_\_\_\_\_; MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

\_\_\_\_\_; SOUSA, C. M. S. G. *Organizadores prévios como recurso didático*. Instituto de física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino. Porto Alegre, 1996 (Série Enfoques Didáticos, n. 5).

\_\_\_\_\_. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas - UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, Porto Alegre: UFRGS, v. 1, n. 2, p. 43-63, ago. 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID10/v1\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf)>. Acesso em: 13 maio 2016.

MUNIZ, L. C.; ZANINI, R. de V.; SCHNEIDER, B. C.; TASSITANO, R. M.; NASCIMENTO, W. M.; GONZÁLEZ-CHICA, D. A. Prevalência e fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras entre adolescentes de escolas públicas de Caruaru, PE. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 393-404, 2013.

NARDY, M.; BASSO, C. R.; LABURÚ, C. E. Atividades multimodais como meio de sensibilização ambiental. *Revista Praxis*, v. 8, p. 83-87, 2013.

\_\_\_\_\_; LABURÚ, C. E. Aprendizagem significativa e educação ambiental: um possível diálogo a partir de estratégias multimodais. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, v. 04, n. 03, p. 26-36, dez. 2014.

NASCIMENTO, A. A. B. S. *Comida: prazeres, gozos e transgressões* [online]. 2. ed. rev. e ampl. Salvador: EDUFBA, 2007. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/35m/pdf/nascimento-9788523209070.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

NOVAK, J. D. *Uma teoria da educação*. Tradução de M. A. Moreira São Paulo: Pioneira, 1981 [Original *A theory of education*, Cornell University Press, 1977].

\_\_\_\_\_; GOWIN, D. B. *Aprendendo a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1995. [Original *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984].

OPS. Organización Panamericana de la Salud. *Rede Latinoamericana de Escuelas Promotoras de La Salud*. Washington (DC): FAO, 1999.

PESSOA, M. C. *Ambiente alimentar e consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de Belo Horizonte – MG*. 2013. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PHILIPPI, S. T. *Pirâmide dos alimentos: Fundamentos básicos da nutrição*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2014.

PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

\_\_\_\_\_. *Epistemologia genética*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

POPKIN, B. M. Urbanization, lifestyle e changes and the nutrition transition. *World Development*, v. 27, n. 11, p. 1905-1916, nov. 1999.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co, 1969.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 19-71.

\_\_\_\_\_. Aprendizaje de contenidos y desarrollo de capacidades en la Educación Secundaria. In: COLL, C. *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la Educación Secundaria*. Barcelona: Horsori, 1999.

\_\_\_\_\_; GÓMEZ CRESPO, M. A. *A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

\_\_\_\_\_; POSTIGO, Y. La solución de problemas como contenido procedimental en la Educación Obligatoria. In: POZO, J. I. *La solución de problemas*. Madri: Santillana, Aula XXI, 1994.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, dec. 2006.

RADFORD, L.; EDWARDS, L.; ARZARELLO, F. Introduction: beyond words. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 70, n. 2, p. 91-95, 2009.

RODRIGUES, M. de L. C. F.; SCHMITZ, B. de A. S.; CARDOSO, G. T.; SOUSA, E. O. Alimentação e nutrição no Brasil. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Profucionário: Curso técnico de formação para os funcionários da educação*. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

ROMANZINI, M.; REICHERT, F. F.; LOPES, A. da SILVA; PETROSKI, E. L.; FARIAS JR., J. C. de. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 2573-2581, nov. 2008.

ROZIN, P. Dieta depende mais do ambiente que do indivíduo. *Folha de S. Paulo*. Saúde + Ciência. Entrevista. São Paulo, 02 nov. 2014.

SARABIA, B. A aprendizagem e o ensino das atitudes. In: COLL, C. et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 119-178.

SKINNER, B. F. *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder, 1972.

TRINCHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 541-547, ago. 2005.

TYTLER, R.; PRAIN, V.; PETERSON, S. Representational issues in students learning about evaporation. *Research Science Teaching*, Malden, v. 37, n. 3, p. 313-331, 2007.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Situação mundial da infância – 1998*. Brasília: Unesco, 1998.

VALENTE, F. L. S. Segurança alimentar e nutricional: transformando natureza em gente. In: VALENTE, F. L. S. (Org.). *Direito humano à alimentação: desafios e conquistas*. São Paulo: Cortez; 2002. p. 103-136.

VANDER ZADEN, J. W. *Manual de psicologia social*. Barcelona: Paidós, 1990.

VARGAS; V. de S.; LOBATO, R. C.; O desenvolvimento de práticas alimentares saudáveis: uma estratégia de educação nutricional no ensino fundamental. *Vita et Sanitas*, Trindade, v. 1, n. 1, p. 24-33, 2007.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. *Pensamento e linguagem*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WALDRIP, B.; PRAIN, V.; CAROLAN, J. Using Multi-Modal Representations to Improve Learning in Junior Secondary Science. *Science Education*, v. 40, p. 65-80, jan. 2010.

WELLINGTON, J. *Skills and processes inscience education*. Londres: Routledge, 1989.

YUSUF, S.; REDDY, S., ÔUNPUU, S.; ANAND, S. Global burden of cardiovascular diseases. Part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*, v. 104, n. 22, p. 2746-2753, nov. 2001.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Tradução Ernani Rosa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

\_\_\_\_\_. *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Tradução Ernani Rosa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZÔMPERO, A. F. *Significados de fotossíntese elaborados por alunos do ensino fundamental a partir de atividades investigativas mediadas por multimodos de representação*. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

\_\_\_\_\_; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 03, p. 31-40, set./dez. 2012.

\_\_\_\_\_; LIMA, R. M. S. R.; LABURÚ, C. E.; FRASSON, F. A Educação alimentar e nutricional nos documentos de ensino para a educação básica. *Revista Ciências & Ideias*, v. 6, n. 2, p. 71-82, jul./dez. 2015.

\_\_\_\_\_; SAMPAIO, H. R.; GONÇALVES, C. S.; LABURÚ, C. E. Atividade investigativa sobre nutrientes dos alimentos: possíveis contribuições da teoria da aprendizagem significativa. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, Bogotá, v. 9, n. 2, p. 10-21, jun./dez. 2014.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1 – ATIVIDADE: AVALIAÇÃO CONCEITUAL 1

Colégio Estadual Polivalente

Atividade

Identificação do Aluno (a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Afirmação	Concordo totalmente	Concordo	Não tenho opinião	Discordo	Discordo totalmente
1. Frutas são alimentos importantes para a promoção da saúde.					
2. Frutas são alimentos importantes para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (cardíacas, diabetes, obesidade, etc.).					
3. Comer frutas diariamente é recomendável para uma dieta saudável.					
4. Deve-se variar a escolha de frutas para o consumo, ao longo da semana.					
5. Ao utilizar frutas industrializadas, deve-se dar preferência àquelas conservadas no próprio suco ou em água.					
6. Ao utilizar frutas industrializadas (tipo enlatadas), deve-se dar preferência àquelas que têm o menor teor de açúcar.					
7. Ao cozinhar frutas, deve-se fazê-lo no menor tempo possível e com pouca quantidade de água, pois algumas vitaminas são perdidas com o calor e diluídas na água.					
8. A recomendação de ingestão de frutas no dia é de 3 a 5 porções.					
9. As frutas devem ser consumidas como sobremesas e nos lanches.					
10. As frutas podem ser utilizadas na preparação de pratos salgados como carnes, peixes, molhos e saladas.					
11. Os sucos podem substituir as frutas desde que sejam naturais (feitos de frutas frescas) e sem a adição de açúcar.					
12. Os sucos feitos de polpa congelada perdem alguns nutrientes, mas são melhores opções do que sucos artificiais ou refrigerantes.					
13. As frutas devem ser consumidas com casca ou retirando-se o mínimo possível delas.					
14. Utilizar frutas, legumes e verduras é a escolha mais inteligente que se deve adotar para promover uma alimentação saudável.					
15. As frutas, de acordo com suas características, são classificadas em de primeira, de segunda e de terceira.					
16. As frutas de terceira podem ser consumidas desde que preservem sua qualidade nutricional.					
17. As frutas podem ser consideradas alimentos que têm poucas calorias.					
18. As frutas fornecem água, vitaminas, minerais e fibras para as pessoas que as ingerem.					
19. As frutas fornecem pequenas quantidades de proteínas e lipídios para as pessoas que as ingerem.					
20. As frutas secas podem substituir as frutas frescas.					
21. Pílulas de vitaminas e minerais (tipo remédio) não substituem o consumo de frutas frescas.					
22. Ao escolher as frutas que serão consumidas, deve-se dar preferência às produzidas na região em que se mora.					
23. Ao escolher as frutas que serão consumidas, deve-se dar preferência às que são próprias da estação do ano em que o consumidor se encontra.					

## APÊNDICE 2 – ATIVIDADE: AVALIAÇÃO CONCEITUAL 2

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Atividade:

Elabore um Mapa Conceitual usando os conceitos: *Alimentação, Saúde, Doença, Água, Suco Natural, Suco de Caixinha, Suco de Polpa, Suco em Pó, Normal, Diet, Light, Zero, Refrigerante, Obesidade, Desnutrição, Café da Manhã, Almoço, Jantar, Lanche, Escola, Festa, Casa, Frutas (Maçã, Pera, Laranja, Banana, Mamão, Uva), Frutas Secas, Frutas em Calda, etc.*

**APÊNDICE 3 – AVALIAÇÃO PROCEDIMENTAL**

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

1) Ao escolher consumir frutas  
quais procedimentos devem ser considerados  
pelo consumidor?

R:

**As Frutas**

Fruta é a parte polposa que rodeia a semente das plantas. Possui um cheiro (aroma) característico, é rica em suco, normalmente de sabor doce e pode, na maioria das vezes, ser consumida crua.

As frutas devem estar presentes diariamente na dieta, pois contribuem para proteger a saúde e diminuir o risco de doenças. Podem ser considerados alimentos de baixo valor energético, fornecem água, vitaminas minerais e fibras. Fornecem, também, pequenas quantidades de proteínas e lipídios e as quantidades de carboidratos são variáveis.

É importante dar preferência aos produtos da região e variar o consumo desse grupo de alimentos ao longo da semana, atentando para a sua qualidade e o seu estado de conservação.

Ao “processar” (descascar, cortar, espremer, etc.) as frutas, devemos pensar que são mais sensíveis à deterioração do que os *in natura*, devido à manipulação excessiva e à perda da casca, proteção física natural do alimento contra a entrada de microrganismos. A adoção das boas práticas na manipulação das frutas irá garantir que elas tenham um maior período de conservação e não causem problemas à saúde dos consumidores.

## APÊNDICE 4 – ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 1

Colégio Estadual Polivalente

Atividade

Identificação do Aluno (a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Alimento	Frequência de Consumo						
	Nunca	Menos de 1 vez por mês	1 a 3 vezes por mês	1 vez por semana	2 a 4 vezes por semana	1 vez por dia	2 ou mais vezes por dia
Frutas Frescas							
Frutas Secas							
Frutas Enlatadas							
Sucos Naturais da Fruta (Fresca)							
Sucos de Polpa							
Sucos Artificiais (caixinha ou pozinho)							
Abacate							
Abacaxi							
Banana							
Laranja							
Maçã							
Mamão							
Melão							
Melancia							
Manga							
Goiaba							
Uva							

**APÊNDICE 5 – ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 2**

**APÊNDICE 6 – ATIVIDADE: AVALIAÇÃO ATITUDINAL 2 – ENTREVISTA COMPLEMENTAR**

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Atividade: Lanche

- 1) Qual foi o primeiro alimento que você escolheu para comer? Por quê?

---

---

- 2) Quais alimentos você comeu ou bebeu? Por quê?

---

---

- 3) Quais alimentos você não comeu ou bebeu? Por quê?

---

---

**APÊNDICE 7 – ATIVIDADE: PROGRAMA “O PODER DAS FRUTAS”**

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Atividade: Programa “O poder das frutas”

1) O que você aprendeu sobre a gogi berry?

---

---

2) O que você aprendeu sobre a laranja?

---

---

3) O que você aprendeu sobre o abacate?

---

---

4) O que você aprendeu sobre a jabuticaba?

---

---

5) Comer apenas frutas é saudável?

---

---

6) O que você aprendeu sobre a banana?

---

---

7) O que você aprendeu sobre o baru?

---

---

8) O que você aprendeu sobre a guavira ou gabioba?

---

---

9) O que você aprendeu sobre o bacupari?

---

---

10) Do documentário todo, o que você mais gostou?

---

---

11) Alguma abordagem do programa fez você pensar em mudar de atitude com relação ao seu consumo de frutas? Por quê?

---

---

## APÊNDICE 8 – ROTEIRO E RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

### Roteiro de Aula Prática

Vocês estão recebendo um *kit* com frutas e utensílios para criar um prato, usando a criatividade!

Siga as instruções abaixo e bom apetite!

1. Lave as mãos corretamente. Use as imagens ao lado como modelo.

2. Lave as frutas corretamente e deixe as que serão usadas com casca na solução com hipoclorito para a desinfecção do alimento. A solução deve ser preparada diluindo 10 gotas do hipoclorito em 1 litro de água. A

fruta deve ficar de molho nesta solução por 10 a 15 minutos.

3. Discuta com seus colegas como pré-preparar as frutas (selecionar, descascar, cortar) para montar o prato.

4. Divida as tarefas com seus colegas de grupo.

5. Prepare o prato.

6. Lave os utensílios que você utilizou e entregue na caixa de utensílios.

7. Apresente o prato para o restante da turma na hora da degustação.

8. Limpe a bancada que você utilizou.

9. Responda ao relatório de aula prática.



### Relatório de Aula Prática

1. Você seguiu todos os passos do roteiro? Por quê?

---

2. Quais passos você não conseguiu seguir?

---

3. Você gostou do prato que seu grupo criou? Por quê?

---

4. Você já tinha preparado algum prato com frutas antes? Por quê?

---

5. Você aprendeu algo novo nesta aula prática? O quê?

---

## APÊNDICE 9 – ATIVIDADE: ANÁLISE RÓTULO DE ALIMENTOS

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Atividade: Rótulo de Alimentos

Suco Prates de Laranja			Suco Del Valle de Laranja																																												
<p><b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</b> Porção de 200ml (1 copo)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quantidade por porção</th> <th></th> <th>%VD(*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor Energético</td> <td>74kcal = 315kJ</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td>16g</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>1,3g</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Totais</td> <td>0g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Saturadas</td> <td>0g</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Gorduras Trans</td> <td>0g</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Fibra Alimentar</td> <td>1,7g</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Sódio</td> <td>2mg</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Vitamina C</td> <td>70mg</td> <td>156%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p>			Quantidade por porção		%VD(*)	Valor Energético	74kcal = 315kJ	4	Carboidratos	16g	5	Proteínas	1,3g	2	Gorduras Totais	0g	0	Gorduras Saturadas	0g	0	Gorduras Trans	0g	-	Fibra Alimentar	1,7g	7	Sódio	2mg	0	Vitamina C	70mg	156%	<p><b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</b> PORÇÃO DE 200 ml (1 COPO)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>QUANTIDADE POR PORÇÃO</th> <th></th> <th>% VD (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VALOR ENERGÉTICO</td> <td>102 kcal = 428 kJ</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CARBOIDRATOS</td> <td>25 g</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>SÓDIO</td> <td>7,3 mg</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>NÃO CONTÉM QUANTIDADE SIGNIFICATIVA DE PROTEÍNAS, GORDURAS TOTAIS, GORDURAS SATURADAS, GORDURAS TRANS E FIBRA ALIMENTAR.</p> <p>(*) % VALORES DIÁRIOS COM BASE EM UMA DIETA DE 2000 kcal OU 8400 kJ. SEUS VALORES DIÁRIOS PODEM SER MAIORES OU MENORES DEPENDENDO DE SUAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS.</p> <p><b>NÃO CONTÉM GLÚTEN</b></p> <p>INGR.: Água, suco concentrado de abacaxi, açúcar, acidulante ácido cítrico, aroma natural, espessante goma xantana e antioxidante ácido ascórbico.</p> <p>CONSERVAR AO ABRIGO DO SOL E CALOR, EM LOCAL LIMPO, SECO, AREJADO E SEM ODOR. NÃO CONGELAR.</p>			QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)	VALOR ENERGÉTICO	102 kcal = 428 kJ	5	CARBOIDRATOS	25 g	8	SÓDIO	7,3 mg	0
Quantidade por porção		%VD(*)																																													
Valor Energético	74kcal = 315kJ	4																																													
Carboidratos	16g	5																																													
Proteínas	1,3g	2																																													
Gorduras Totais	0g	0																																													
Gorduras Saturadas	0g	0																																													
Gorduras Trans	0g	-																																													
Fibra Alimentar	1,7g	7																																													
Sódio	2mg	0																																													
Vitamina C	70mg	156%																																													
QUANTIDADE POR PORÇÃO		% VD (*)																																													
VALOR ENERGÉTICO	102 kcal = 428 kJ	5																																													
CARBOIDRATOS	25 g	8																																													
SÓDIO	7,3 mg	0																																													

Suco Natural de Laranja			Suco Tang de Laranja		
200ml		% VD*	Tabela nutricional		% VD (*)
<u>Valor energético</u>	65kcal = 137kj	4%	Calorias (valor energético)	26 kcal	1,3 %
<u>Carboidratos</u>	15g	6%	Pontos*	1	-
<u>Proteínas</u>	1,4g	2%	Carboidratos	5,7 g	1,9 %
<u>Cálcio</u>	16mg	2%	Proteínas	0 g	0 %
<u>Vitamina C</u>	150mg	300%	Gorduras totais	0 g	0 %
<u>Fósforo</u>	28mg	4%	Gorduras saturadas	0 g	0 %
<u>Manganês</u>	0,0mg	0%	Fibra alimentar	0 g	0 %
<u>Magnésio</u>	15mg	6%	Sódio	18 mg	0,75 %
<u>Lipídios</u>	0,1g	-			
<u>Potássio</u>	300mg	-			
<u>Cobre</u>	0,0ug	0%			
Fibra	1,7g	7%			

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

**Análise os rótulos e responda.**

1) Quais nutrientes são descritos nos rótulos de alimentos?

---

2) As informações nutricionais se referem a quantos ml do suco de laranja? Isso corresponde a quanto em medida caseira?

---

3) Quantas calorias uma dieta base de adulto deve conter no dia?

---

4) Qual produto é mais calórico?

---

5) Qual produto é menos calórico?

---

6) Os carboidratos são os nutrientes que chamamos de açúcar. São importantes para dar energia para o organismo. Mas, se consumidos em excesso, podem levar o indivíduo ao sobrepeso/obesidade, diabetes, entre outros problemas de saúde. De acordo com os rótulos, qual suco de laranja tem mais carboidrato?

---

7) A fibra alimentar compreende as partes comestíveis dos vegetais que o nosso intestino delgado é incapaz de digerir e absorver, passando para o intestino grosso intactas. A fibra alimentar pode ser encontrada em frutas, legumes, leguminosas (lentilhas, grão de bico, feijão, ervilhas, etc) e nos alimentos à base de cereais integrais (farelo de trigo, flocos de aveia integral, pão integral ou de mistura, etc). A fibra alimentar ajuda na prevenção da obstipação intestinal (intestino preso) esse efeito é ainda maior se o consumo de fibra for acompanhado por um aumento da ingestão de água. Também reduz a absorção de carboidratos e de gorduras pelo intestino. De acordo com os rótulos, qual suco de laranja tem mais fibras?

---

8) A vitamina C, também chamada de ácido ascórbico, é um importante nutriente encontrado em alimentos como frutas cítricas, morango, tomate, pimentão, brócolis, couve-flor, batatas, batata-doce, goiaba, manga, alface, alho, rúcula, kiwi, entre outros. Suas funções no organismo são variadas, sendo que: auxilia na resposta imunitária do organismo; ajuda no crescimento saudável das células de ossos, dentes, gengiva, ligamentos e vasos sanguíneos; auxilia na utilização eficiente do ferro. O resultado da falta prolongada de Vitamina C no organismo é a avitaminose denominada escorbuto, no qual os sintomas apresentados pelos indivíduos acometidos são: hemorragias gengivais, dores nas articulações, feridas que não cicatrizam e desestabilização dentária. Até onde se sabe, a alta ingestão dessa vitamina não leva à efeitos colaterais, no entanto, altas doses por um longo período de tempo podem ter efeito laxativo (soltar o intestino). De acordo com os rótulos, qual suco de laranja tem mais vitamina C?

---

9) O sódio é um mineral que ajuda a controlar o volume de líquidos das células e do sangue, regulando a pressão arterial. Na composição dos alimentos, ele também tem sua importância, influenciando no sabor e na durabilidade. Por isso, é bastante utilizado na indústria de alimentos, colaborando com a conservação deles. Segundo o Guia Alimentar do Ministério da Saúde, a recomendação diária de consumo de sódio para um adulto é de, no máximo, 1,7 g, o que equivale a 5 gramas de sal. Isto é suficiente para manter a pressão e o volume sanguíneo dentro dos padrões adequados. Valores mais altos que

esses na alimentação diária humana podem levar a problemas de saúde como hipertensão. De acordo com os rótulos, qual suco de laranja tem menos sódio?

---

10) Qual produto é mais saudável? Por quê?

---

11) Qual produto é menos saudável? Por quê?

---

12) Você costuma analisar rótulos ao escolher um alimento (não apenas sucos)?

---

13) Você aprendeu a analisar rótulos na aula de hoje?

---

14) Por que devemos analisar os rótulos dos alimentos?

---

## APÊNDICE 10 – TRANSCRIÇÃO DO ÁUDIO DO DEBATE

### Transcrição do Áudio do Debate

6'09''

P: Pessoal, continuando, então, nossa atividade, nosso debate sobre o consumo de frutas, eu tenho uma pergunta para fazer aos dois grupos que se formaram aqui: o grupo que defende o consumo de frutas; e o grupo que é contrário ao consumo de frutas. Para que a gente tenha um debate mais organizado, eu vou pedir para que um membro daqui dessa dupla e um membro dessa dupla tirem par ou ímpar, para a gente ver quem vai responder.

(aluna cantarolando música de suspense)

A1: Par! Eu! Par!

A2: Ímpar!

(barulho)

P: O primeiro grupo (silêncio)... Lucas...

A1: O, professora, a gente pode escolher quem começa que é para (ganhar?)

P: O primeiro grupo a responder – só é uma pergunta! os jurados fiquem atentos! O primeiro grupo a responder é o grupo que é contrário ao consumo de frutas. Então, é o seguinte: depois de muito discutir com o seu grupo, gostaria que os nossos dois representantes aqui me respondessem: “Qual é a opinião do grupo sobre o consumo de frutas e por quê?”

(Algumas falas)

A1: A opinião do grupo o consumo de frutas é que ( ) nós sabemos qual é o tipo de fruta ou que fruta tem ou não agrotóxico. Então, é melhor a gente consumir outros tipos de alimento, barra de cereal, essas coisas (risos). É que tem mais vitamina porque a gente sabe que não ter agrotóxico nem nenhum tipo de veneno (falas)... e nenhum tipo de veneno.

(palmas)

P: Essa foi a opinião do grupo?

A1: Foi.

P: Muito bem. Passo a palavra, então, ao grupo que defende o consumo de frutas. (falas) e peço para que vocês respondam à seguinte questão: “Qual é a opinião do grupo sobre o consumo de frutas e por quê?”

(vaia)

P: Qual é a opinião do grupo sobre o consumo de frutas e por quê?

A2: A gente é da opinião que, se você comer a fruta, você tem uma vida mais saudável. E, se você comer essas porcarias que ele falou, você pode encontrar coisas que fazem mal para a sua saúde. ( ) as frutas, mesmo ( ) todos os procedimentos sérios para ( ).

A3: Aê!!

P: Vocês querem uma réplica à resposta delas?

A1: Além de ela me caluniar, ( ) ela falou mal dos meus produtos, que eu mencionei ( ), e isso é crime!  
Isso é calúnia! Isso é calúnia!

P: Pode ler!

A2: Não vou ler só ( )

P: Bom, você quer falar alguma coisa?

A2: Não!

P: Não? Alguém mais quer falar alguma coisa sobre esse debate?

A1: Eu! Eu quero falar uma coisa: “Votem em mim!”

A4: Qualquer um pode falar?

P: Quem mais quer falar? Pode!

A4: Qualquer alimento com agrotóxico, eu tenho quanto por cento de chance de pegar um câncer? Como é que eu vou saber que você tem certeza? Você tem certeza do seu alimento?

P: Espera aí. Deixa o Cailan falar.

A5: Vai, Cailan!

A1: Ele queria falar que, ao comer (fruta?) com agrotóxico, como é que eu vou ter certeza que eu não pegar um câncer? Ingerir um produto ( )

A6: Por isso que tem a fruta orgânica, que não tem nada e é só você ( )

A1: E como eu posso saber que essa fruta é orgânica de verdade, se vem de uma fábrica?

A6: ( ) você perguntar.

A1: Então, mas vem de uma fábrica!

(sinal de final de aula)

P: Beleza, obrigada!

**APÊNDICE 11 – ATIVIDADE: DEBATE**

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Atividade: Debate

Leia os textos, discuta com seu grupo e crie opiniões para o debate.

Você pertence ao grupo que:

 defende o consumo de frutas     não defende o consumo de frutas     avalia o debate

1) Escreva 5 opiniões para defender o consumo de frutas.

---

---

---

---

---

2) Escreva 5 opiniões para não defender o consumo de frutas.

---

---

---

---

---

**APÊNDICE 12 – REFLEXÕES FINAIS**

Colégio Estadual Polivalente

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Reflexões Finais

Durante as últimas semanas tivemos alguns encontros onde discutimos a importância do consumo de frutas para os homens. Hoje estamos encerrando nossas atividades. Então pense e responda com sinceridade.

1) Qual atividade você mais gostou? Por quê?

---

---

---

---

2) O que você aprendeu durante nossos encontros?

---

---

---

---

3) Você mudou alguma atitude sua quanto ao consumo de frutas, por causa de alguma informação nova que discutimos em nossos encontros?

---

---

---

---

4) Você acredita que mudará alguma atitude sua quanto ao consumo de frutas, por causa das informações novas que discutimos em nossos encontros?

---

---

---

---

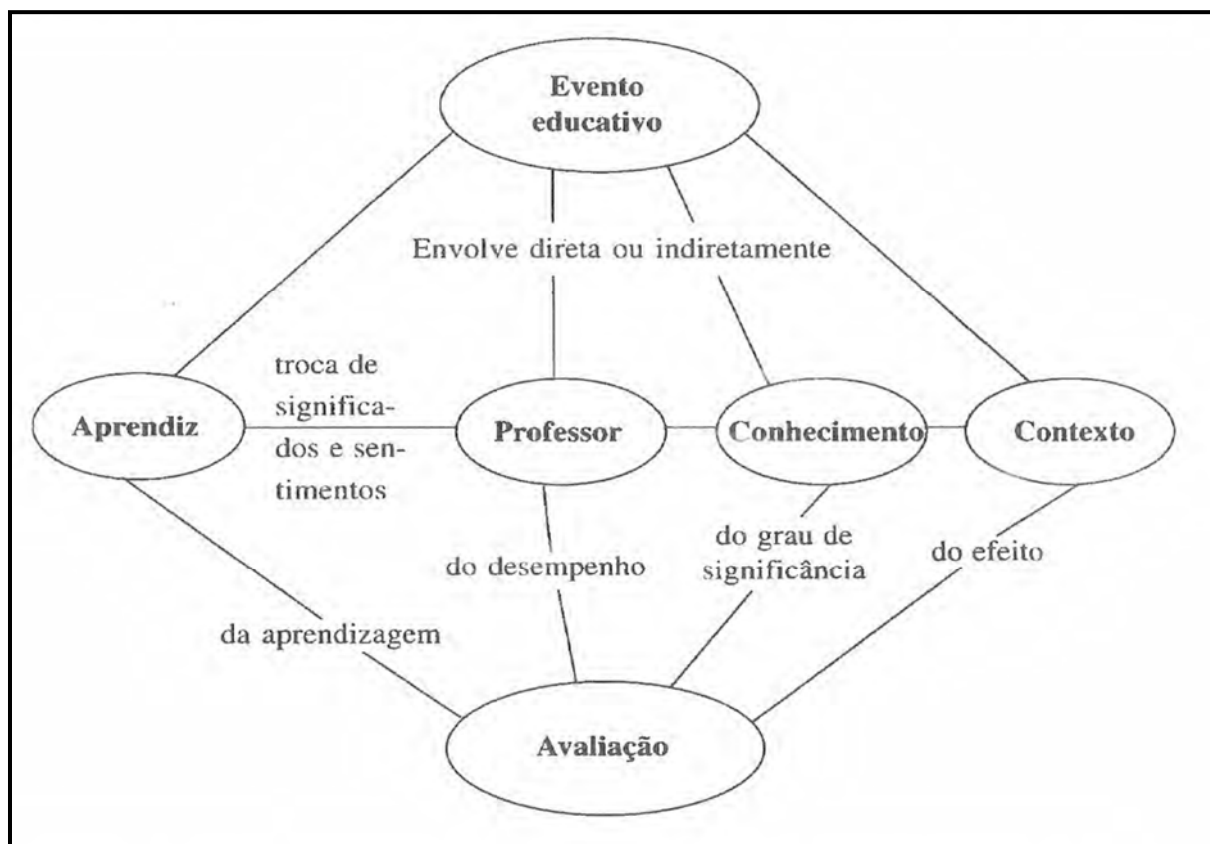
## **ANEXOS**

## ANEXO 1 – COMO CONSTRUIR UM MAPA CONCEITUAL

### COMO CONSTRUIR UM MAPA CONCEITUAL

1. Identifique os conceitos-chave do conteúdo que vai mapear e ponha-os em uma lista. Limite entre seis e dez o número de conceitos. (Geralmente, não são muitos os conceitos-chave de certo conteúdo, de certo conhecimento.)
2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa e, gradativamente, vá agregando os demais até completar o diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva.
3. Se o mapa se refere, por exemplo, a um parágrafo de um texto, o número de conceitos fica limitado pelo próprio parágrafo. Se o mapa incorpora também seu conhecimento sobre o assunto, além do cotidiano no texto, conceitos mais específicos podem ser incluídos no mapa.
4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem formar uma proposição que expresse o significado da relação.
5. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre conceitos. Busque relações horizontais e cruzadas.
6. Exemplos podem ser agregados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes. Em geral, os exemplos ficam na parte inferior do mapa.
7. Geralmente, o primeiro intento de mapa tem simetria pobre e alguns conceitos ou grupos de conceitos acabam mal situados em relação a outros que estão mais relacionados.
8. Talvez neste ponto você já comece a imaginar outras maneiras de fazer o mapa. Lembre-se de que não há um único modelo de traçar um mapa conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos, ou à medida que você aprende, seu mapa também muda. Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem o faz no momento em que o faz.
9. Compartilhe seu mapa com colegas e examine os mapas deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O mapa conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados (MOREIRA, 2006, p. 90).

## ANEXO 2 – OS CINCO ELEMENTOS DE NOVAK



Fonte: Moreira (2014, p. 177).

**ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**T E R M O D E C O N S E N T I M E N T O L I V R E E  
E S C L A R E C I D O**

A pesquisa “Aprendizagem Significativa Conceitual, Procedimental e Atitudinal na Educação Nutricional por meio de Múltiplas Representações: uma aplicação no Ensino Fundamental”, sob minha responsabilidade, tem por objetivo obter informações relativas a estratégias de ensino sobre o tema educação alimentar e nutricional na escola de nível fundamental.

Estou interessada em esclarecer como o aluno constrói o conhecimento deste tema e propor recursos e estratégias de ensino para o professor. Tal pesquisa faz parte de minha dissertação de mestrado e está sendo desenvolvida nesta instituição (Colégio Estadual Polivalente, Ensino Fundamental, Médio e Profissional). Para tanto, agradeço sua colaboração. Suas respostas não serão usadas para fins de avaliação escolar, mas apenas para fins de produção acadêmica e para subsidiar ações futuras.

A análise das respostas será realizada com os cuidados devidos para que não ocorram riscos quanto à identificação dos participantes. Agradeço à sua disposição em contribuir para a realização do presente trabalho.

**Fernanda Frasson**

Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

**CONTATO: (43) 33484559**

.....

CONCORDO COM MINHA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA “Aprendizagem Significativa Conceitual, Procedimental e Atitudinal na Educação Nutricional por meio de Múltiplas Representações: uma aplicação no Ensino Fundamental” E AUTORIZO O USO DAS MINHAS RESPOSTAS, COM A GARANTIA DE ANONIMATO.

LONDRINA, \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 2015.

NOME DO ALUNO: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

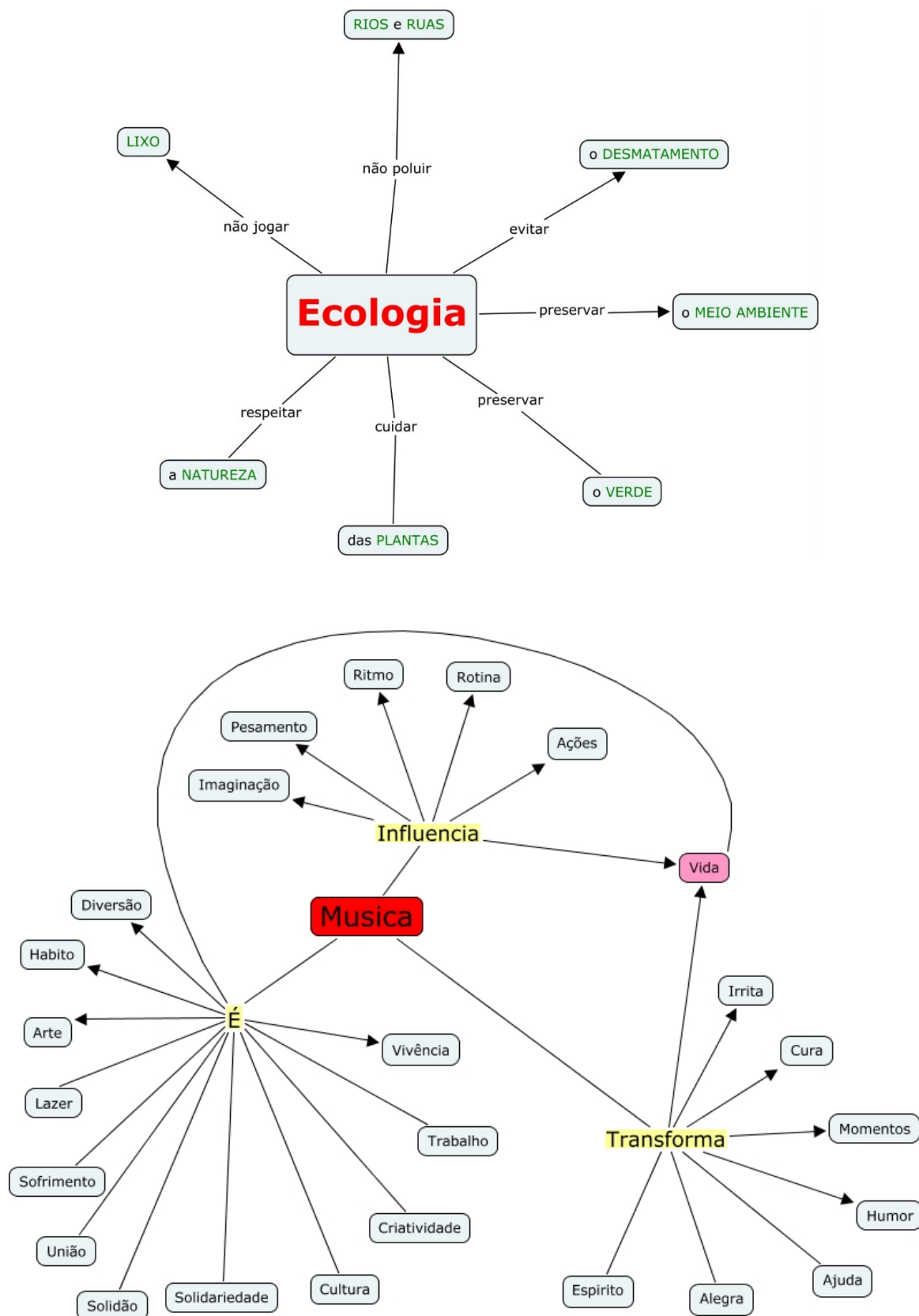
E-mail: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

(DO ALUNO OU RESPONSÁVEL, EM CASO DE MENOR IDADE)

## ANEXO 4 – MODELOS DE MAPA CONCEITUAL

## MODELOS DE MAPA CONCEITUAL





### **Energéticos Extras**

**Óleos e Gorduras:** use moderadamente

**Doces e Açúcares:** use moderadamente



### **Construtores**

**Leites e derivados:** 2 a 3 porções diárias

**Leguminosas:** 1 porção diária

**Carnes, Feijão e Ovos:** 1 a 2 porções diárias



### **Reguladores**

**Frutas:** 3 a 5 porções diárias

**Verduras:** 4 a 5 porções diária



### **Energéticos**

**Pães e Massas:** 5 a 9 porções diárias

**Tubérculos e Raízes:** 5 a 9 porção diária

**Cereais:** 5 a 9 porções diárias



## ANEXO 6 – ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

### Alimentos Transgênicos!

Transgênicos são plantas, animais e microrganismos geneticamente modificados empregados como alimentos, tendo como objetivo principal a melhoria de algumas características que os tornem mais produtivos, mais estáveis, mais saudáveis e maior produção com menor custo.

Transgênico é um ser vivo que recebeu um gene de outra espécie animal ou vegetal. O gene inserido pode vir da mesma espécie ou mesmo de outra completamente diferente. OGMs significa Organismos Geneticamente Modificados.

Os transgênicos são protagonistas de uma discussão polêmica entre aqueles que pedem sua proibição e os que acreditam absolutamente que não há motivos para tal. Uma discussão entre organizações ambientais e de agricultura ecológica contra empresas e cientistas. Mas os principais afetados, nós consumidores, pouco sabemos sobre os OGMs e estamos praticamente fora do debate.

Por volta de 75% de todos os alimentos processados contém pelo menos um ingrediente derivado da soja, que pode ser transgênica, ou de microrganismos geneticamente modificados: O pão, o queijo, o iogurte e a cerveja são alguns dos quais possuem enzimas geneticamente modificadas. Em sua grande maioria todos alimentos que possuem proteína de soja já estão modificados, pois a soja já é transgênica, sua proteína já foi geneticamente modificada.

As plantas geneticamente modificadas podem adquirir resistência ao ataque de insetos, de pragas e à seca ou até mesmo tornarem-se menos vulneráveis à geadas, legumes, grãos e verduras mais nutritivos, resistentes a agrotóxicos, e com menos gordura.

Na plantação de transgênicos o agricultor poderá reduzir o uso de agrotóxicos, poluindo menos o meio ambiente, pois as plantas estarão geneticamente modificadas não aceitando a interferência de insetos, fungos ou ervas daninhas, por exemplo, ou o inverso, aplicar maior número de agrotóxicos para combater pragas sem que a plantação seja destruída através da resistência obtida.

Os transgênicos podem ser um passo para erradicar a fome no mundo, pois é mais produtiva e econômica (em torno de 20% de economia na produção). Sabe-se que há mais de 800 milhões de famintos sem condições mínimas de sobrevivência em todo o mundo.

O transgênico é resultado da modificação da estrutura genética por meio da alteração de um gene ou a introdução de um ou mais genes selecionados do mesmo organismo ou de outro.

Não tem como notar diferença entre produtos convencionais e os geneticamente modificados, os transgênicos, somente a olho nu.

Alegam que os alimentos transgênicos não fazem mal à saúde. Existem protocolos internacionais à serem seguidos por empresas de biotecnologia.

No Brasil, essa função é responsabilidade da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) órgão do Ministério de Ciências e Tecnologia que é composto por uma equipe de técnicos e por mais de 54 especialistas graduados com doutorado.

Em 2010, o Brasil plantou 2514 milhões de hectares de soja, milho e algodão transgênicos, um aumento quase 20% em relação à área plantada em 2009, embora que o Brasil ainda é o maior produtor e exportador mundial de *não transgênicos*.

## ANEXO 7 – ALIMENTOS E AGROTÓXICOS

### Alimentos e Agrotóxicos

Você sabe exatamente tudo o que come? Às vezes pensamos que por fazer refeições ricas em vitaminas, minerais e fibras estamos garantindo que teremos uma vida mais saudável. Infelizmente, isso pode não ser verdade.

Os vegetais que chagam à nossa mesa podem estar contaminados por agrotóxicos de diferentes tipos, e geralmente estão. Preocupada com a situação do país, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) lançou o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). O objetivo do projeto é assegurar que a quantidade de agrotóxicos utilizada nos alimentos estará de acordo com o Limite Máximo de Resíduo (LMR).

#### O que são e para que servem os agrotóxicos

Agrotóxicos são substâncias químicas ou biológicas usadas para combater possíveis pragas e doenças que possam causar danos às plantações. Existem três tipos: herbicidas (agem sobre as ervas daninhas), inseticidas (combatem as pragas) e fungicidas (atuam sobre os fungos que causam danos aos tecidos das plantas).

#### Alta concentração pode ser nociva aos seres humanos

O uso de agrotóxicos muitas vezes se faz necessário. Quando é usada a quantidade mínima eficiente, o agrotóxico não causa problemas de saúde em quem come os frutos da plantação. O problema é que muitas vezes as doses são excessivas, alguns agricultores chegam a usar tipos proibidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em suas lavouras.

#### É possível remover todo o agrotóxico lavando os vegetais?

Infelizmente, não. Lavar frutas e verduras em água corrente é fundamental, porém só retira parte do agrotóxico usado nas plantações. Estas substâncias acabam sendo absorvidas pelos alimentos e circulam, através da seiva, por todos os tecidos vegetais. Lavar os produtos só retirará a camada superficial de agrotóxicos.

Deixar de molho em soluções à base de cloro ou cloreto de sódio e permanganato de potássio elimina possíveis parasitas que estejam entre as folhas das verduras. Estes produtos estão à venda em supermercados e são distribuídos gratuitamente em postos de saúde mantidos pelo SUS.

#### Os dez alimentos que mais contêm agrotóxicos, segundo a Anvisa

A Anvisa divulgou uma lista com os alimentos que exigem cuidados, por apresentarem grandes quantidades de agrotóxicos ou tipos proibidos deles.

Veja a porcentagem de amostras contaminadas:

- Pimentão (80,0%)
- Uva (56,40%)
- Pepino (54,80%)
- Morango (50,80%)
- Couve (44,20%)
- Abacaxi (44,10%)
- Mamão (38,80%)
- Alface (38,40%)
- Tomate (32,60%)
- Beterraba (32,00%)

### Que prejuízos os agrotóxicos trazem à saúde?

Estudos indicam que se ultrapassarmos quantidades dentro dos valores diários aceitáveis as consequências serão dores de cabeça, alergia e coceiras. Em casos mais graves de exposição direta, há possibilidade do aparecimento de distúrbios do sistema nervoso central e até câncer.

### Como evitar ingestão de agrotóxicos?

Já que as verduras, legumes e frutas são indispensáveis para uma boa nutrição, devemos tomar todo cuidado ao comê-los. Embora, como já dissemos antes, lavar os vegetais não retire todo o resíduo de agrotóxico, a ação é importante para remover parte dele.

Outra dica é, se houver oportunidade, dê preferência aos alimentos orgânicos. Este tipo de alimento é cultivado sem o uso de substâncias químicas, por isso são mais saudáveis. Em cidades grandes já é possível encontrar feiras livres especializadas em orgânicos. Os supermercados também oferecem os produtos

Fonte: Consulta Click (2013)