

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**O DILEMA DA TRANSPARÊNCIA DOS RECURSOS EM
SALA DE AULA:
USO DO QUADRO-NEGRO E DA INFORMAÇÃO DE JORNAL
PARA O ENSINO DE PORCENTAGEM NO PRIMEIRO NÍVEL MÉDIO
DA EDUCAÇÃO DE ADULTOS NO CHILE**

MARÍA ALICIA VENEGAS THAYER

RIO DE JANEIRO
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**O DILEMA DA TRANSPARÊNCIA DOS RECURSOS EM
SALA DE AULA:
USO DO QUADRO-NEGRO E DA INFORMAÇÃO DE JORNAL
PARA O ENSINO DE PORCENTAGEM NO PRIMEIRO NÍVEL MÉDIO
DE EDUCAÇÃO DE ADULTOS NO CHILE**

MARÍA ALICIA VENEGAS THAYER

ORIENTAÇÃO: CLAUDIA COELHO DE SEGADAS VIANNA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Matemática da UFRJ
como requisito parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Ensino de Matemática.

RIO DE JANEIRO
2012

**O dilema da transparência dos recursos em sala de aula:
Uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de
porcentagem no primeiro nível médio e de Educação de Adultos
no Chile**

María Alicia Venegas Thayer

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Aprovada por:

Dra. Claudia Coelho de Segadas Vianna
Instituto de Matemática – UFRJ

Dra. Marisa Beatriz Bezerra Leal
Instituto de Matemática – UFRJ

Dra. Mônica Cerbella Freire Mandarino
Instituto de Matemática – UFRJ

Dra. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca
UFMG

V455d Venegas Thayer, María Alicia.

O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível médio de educação de adultos no Chile / María Alicia Venegas Thayer. -- Rio de Janeiro, 2012.

xiii, 140 f. : il. ; 29 cm.

Orientadora: Claudia Coelho de Segadas Vianna

Dissertação (mestrado) – UFRJ / Instituto de Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, 2012.

Referências: f. 154-157

1. Educação de adultos - Chile . 2. Matemática (estudo e ensino) - Tese. I. Vianna, Claudia Coelho de Segadas (Orient.) II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática. III. Título.

CDD 510.7083

DEDICO ESTE TRABALHO A MEUS PAIS, GABRIEL E M. INÉS,
POR SEU AMOR INCONDICIONAL.

A NICOLÁS, MEU IRMÃO,
PORQUE VOCÊ ME ENSINOU QUE A
CADA DIA PODEMOS SER MELHORES.

A GERARDO, MEU COMPANHEIRO,
MEU AMOR, MINHA VIDA.

Agradecimientos

A Deus, pela vida que me permite viver, a qual tenho a oportunidade de compartilhar com pessoas tão maravilhosas, começando por minha família. Também por cada pessoa que passou por este caminho me oferecendo, com ou sem intenção, uma nova oportunidade para crescer e me sentir agradecida.

À professora Claudia Vianna, por acreditar nas minhas ideias e encaminhar minhas divagações. Seu compromisso é peça fundamental deste trabalho.

Às professoras da banca examinadora, Conceição Fonseca, Mônica Mandarino e Marisa Leal, pela dedicação colocada e os importantes comentários, críticas e sugestões recebidos.

Ao Centro de Educação Integrada de Adultos, à professora de Matemática do estabelecimento e às turmas do primeiro nível médio participantes desta pesquisa, que entregaram seu tempo e atenção de forma desinteressada e com total dedicação.

À coordenação e ao corpo docente do Mestrado em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Matemática da UFRJ, pela oportunidade.

Ao grupo de pesquisa LIMC-Mais, por me abrir as portas para tomar parte de um grupo de professoras que fizeram de cada encontro uma oportunidade para aprender.

Ao Programa de Especialização em Ensino de Matemática, que me deu a oportunidade de ser monitora de duas professoras excepcionais, Lúcia Tinoco e Claudia Vianna.

Aos colegas do mestrado, com os quais compartilhei tantas horas de aula e estudo. Especial carinho pela confiança e amizade de Rachel, Juliana e Fellipe. Maior ainda por Chaves e sua esposa Beatriz, que me acolheram quando mais o precisei.

RESUMO

Venegas Thayer, María Alicia. **O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível médio de Educação de Adultos no Chile.** Rio de Janeiro, 2012, 200p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Matemática – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Este trabalho é o relato de uma pesquisa associada ao uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem em turmas do primeiro nível de ensino médio da Educação de Adultos no Chile, cuja análise foi realizada sob a perspectiva de *recurso-em-uso* desenvolvida por Jill Adler (2000). A proposta de Adler convida a ampliar nossa noção de recurso, a nos questionar sobre quais realmente são os recursos existentes na aula de Matemática e ter consciência de que a efetividade deles recai no uso dos mesmos, em harmonia com as particularidades do contexto em que se desenvolve o processo de ensino e aprendizagem. Essa proposta introduz duas noções: de *hibridização* dos conteúdos curriculares e das práticas pedagógicas e de *transparência* com sua dupla função de *visível* e *invisível*. Nesta pesquisa, realizamos uma análise teórica e prática em relação ao uso do quadro-negro e da informação de jornal baseada nessa noção de transparência desenvolvida por Adler. Para realizar essa conexão entre teoria e prática, decidimos estruturar nossa pesquisa seguindo as fases da engenharia didática, por se tratar de uma metodologia de pesquisa caracterizada por sua validação interna, isto é, na confrontação entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori* de uma sequência didática. Com a finalidade de enriquecer nossa compreensão sobre a noção de transparência, planejou-se e se experimentou uma sequência didática para o ensino de porcentagem em turma do primeiro nível de ensino médio da Educação de Adultos no Chile. Durante a experimentação dessa sequência didática foi possível analisar diversos momentos de aula a partir da ótica da transparência, o que permitiu enriquecer nossa compreensão da proposta de Adler, ao mesmo tempo que olhamos de forma crítica nossas decisões em relação a como o uso do quadro-negro e da informação de jornal responde ou não às particularidades que caracterizam a Educação de Adultos no Chile.

PALAVRAS-CHAVE: educação de adultos, recursos, quadro-negro, informação de jornal, porcentagem, ensino médio.

ABSTRACT

Venegas Thayer, María Alicia. **The dilemma of transparency from the resources use on classroom: the chalkboard and the newspaper's information use for percentage teaching at first degree level of high school for Adult Education in Chile.** Rio de Janeiro, 2012, 200p. Master's Thesis – Institute of Mathematics – Mathematics Teaching Post-Graduate Program – Federal University of Rio de Janeiro.

The following work is the result of a research about the use of the chalkboard and the newspaper's information in order to teach the concept of percentage at first degree level of high school for Adult Education in Chile. The analysis was conducted from the perspective of *resource-in-use* developed by Jill Adler (2000). The Alder proposed invites to expand our notion of resource, to question us what actually are the existing resources in mathematics classroom and be aware that the effectiveness of these resources lies in their use, in harmony with the particularities of the context in which it develops teaching and learning process. That proposal introduces two notions: *hybridization* of the curricular contents and pedagogical practices, and *transparency* with its dual function of visible and invisible. In this research, we have performed a theoretical analysis and practice regarding to the use of chalkboard and the newspaper's information, based on the notion of transparency developed by Adler. To make the connection between theory and practice, we decided to structure our research following the phases of didactic engineering, since it is a research methodology characterized by its internal validation, that is, the confrontation of the *a priori* analysis and *a posteriori* analysis of a didactic sequence. In order to enrich our understanding of the notion of transparency, we planned and experimented a didactic sequence for teaching the concept of percent at first degree level of high school for Adult Education in Chile. During the test of that didactic sequence was possible to analyze several moments of class from the perspective of transparency, allowing enrich our understanding of Adler proposed, while at the same time we look critically our decisions regarding how the use of chalkboard and newspaper's information responds or not to the particularities that characterize Adult Education in Chile.

KEYWORDS: adult education, resources, chalkboard, newspaper's information, percent, high school.

Lista de figuras

- Figura 6.01:** Resposta exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A.
- Figura 6.02:** Respostas exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A.
- Figura 6.03:** Titular da capa e do interior do jornal “La Hora”.
- Figura 6.04:** O quadro-negro durante a primeira sessão no primeiro nível médio A.
- Figura 6.05:** Resposta de um aluno do primeiro nível B que demonstra erro na interpretação de duas porcentagens presentes na mesma sentença.
- Figura 6.06:** Resposta de um aluno do primeiro nível B que demonstra erro na interpretação de duas porcentagens presentes na mesma sentença.
- Figura 6.07:** Uso de gráfico de pizza para representar 20% como a quinta parte do total.
- Figura 6.08:** Registro do aluno do primeiro nível B do exercício cinco da ficha.
- Figura 6.09:** Respostas dos grupos da turma do primeiro nível médio A coladas no quadro-negro.
- Figura 6.10:** Exemplo do registro realizado pelos alunos na primeira atividade da segunda sessão.
- Figura 6.11:** Professora Miriam corrigindo as respostas dos alunos no quadro-negro.
- Figura 6.12:** Correção dos erros dos alunos no quadro-negro.
- Figura 6.13:** Correção dos erros dos alunos no quadro-negro.
- Figura 6.14:** Exemplo de resposta em que os alunos dividiram o total pelo valor da porcentagem
- Figura 6.15:** Exemplo de resposta em que se descompõe 11% como soma entre 10% e 1%.
- Figura 6.16:** Exemplo em que os alunos aplicam uma regra para calcular 11%.
- Figura 6.17:** Resposta que exemplifica a forma como os alunos usaram a proporção nas suas respostas.
- Figura 6.18:** Resposta de um grupo de alunos numa folha branca.
- Figura 6.19:** Distribuição correta das porcentagens nos gráficos circulares.
- Figura 6.20:** Distribuição errada das porcentagens nos gráficos circulares.
- Figura 6.21:** Notícia do jornal *Publimetro* utilizada na questão cinco da ficha dos alunos.
- Figura 6.22:** Resposta do aluno que utilizou a representação decimal para calcular a porcentagem.
- Figura 6.23:** Resposta que exemplifica o principal erro cometido pelos alunos na primeira questão.

Figura 6.24: Uso da proporção direta por um grupo do primeiro nível médio B para expressar os dados do segundo problema.

Figura 6.25: Imagem do quadro-negro no final da quinta sessão.

Lista de gráficos

Gráfico 2.1: Anos de escolaridade por faixa etária e decil de ingresso autônomo *per capita* por lar do ano 2009.

Gráfico 2.2: Taxa líquida e bruta de participação no ensino médio no período 1990 – 2009.

Gráfico 2.3: Taxa líquida de participação no ensino médio por decil de ingresso autônomo *per capita* por lar nos anos 1990 e 2009.

Gráfico 2.4: Taxas de abandono escolar por cada ano de ensino fundamental e médio

Gráfico 2.5: Índice de matrícula por idades no ano 2008.

Gráfico 2.6: Número de alunos matriculados no ensino fundamental e no ensino médio de Educação de Adultos durante o ano 2009.

Sumário

1	Introdução.....	14
1.1	O interesse pelo tema.....	14
1.2	Objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa.....	17
1.3	Estrutura da dissertação.....	18
2	A Educação de Adultos.....	20
2.1	Por que utilizamos o termo “Educação de Adultos”.....	20
2.2	Recomendações internacionais.....	21
2.3	A Educação de Adultos no Chile.....	28
2.3.1	Estrutura do sistema de educação no Chile.....	28
2.3.2	A escolaridade obrigatória no Chile.....	29
2.3.3	Indicadores de escolaridade no Chile.....	30
2.3.4	A Educação de Adultos no Chile.....	36
2.3.5	O projeto "Enlaces Matemática" para Educação de Adultos.....	37
3	O uso de recursos na aula de Matemática.....	40
3.1	De recurso para recurso-em-uso.....	40
3.2	A prática híbrida da Matemática escolar.....	41
3.2.1	A hibridização dos conteúdos curriculares.....	42
3.2.2	A hibridização das práticas pedagógicas.....	44
3.3	O dilema da transparência.....	46
3.4	Focando o olhar: o quadro-negro e a informação de jornal.....	48
3.4.1	O quadro-negro.....	49
3.4.2	Informação de jornal.....	51
4	Metodologia de pesquisa.....	54
4.1	Engenharia didática.....	54
4.1.1	O que é a engenharia didática?.....	54
4.1.2	Fases da engenharia didática.....	56
4.1.2.1	Primeira fase: análises preliminares.....	56
4.1.2.2	Segunda fase: concepção e análise <i>a priori</i>	57
4.1.2.3	Terceira fase: experimentação.....	58
4.1.2.4	Quarta fase: análise <i>a posteriori</i> e validação.....	59
4.2	Fases da engenharia didática nesta pesquisa.....	59
4.2.1	Primeira fase: análises preliminares.....	59
4.2.2	Segunda fase: concepção e análise <i>a priori</i>	60
4.2.3	Terceira fase: experimentação.....	60
4.2.4	Quarta fase: análise <i>a posteriori</i> e validação.....	61
4.3	Instrumentos de pesquisa.....	62
4.3.1	Fichas de atividades e roteiro didático.....	62
4.3.2	Entrevistas com a professora participante.....	63
4.3.3	Questionário para os alunos jovens e adultos.....	64
4.3.4	Pautas de observação de aula e registros audiovisuais.....	65
4.4	Estudo piloto.....	65
5	Campo de pesquisa.....	67
5.1	Contexto socioeconômico da comuna.....	67
5.2	O Centro de Educação Integrada de Adultos.....	68
5.3	Os alunos participantes.....	69

5.3.1	Alunos com 20 anos ou menos de idade.....	69
5.3.2	Alunos com mais de 20 anos de idade.....	71
5.4	A professora Miriam.....	72
6	Análise da transparência sob a ótica da engenharia didática.....	75
6.1	Análises preliminares.....	75
6.1.1	Experiência na Educação de Adultos.....	76
6.1.2	O ensino de porcentagem na Educação de Adultos do Chile.....	77
6.1.3	A transparência do quadro-negro e da informação de jornal.....	78
6.1.4	Iniciando a análise prática da transparência.....	80
6.2	Variáveis macrodidáticas.....	81
6.3	Primeira sessão: as porcentagens nos meios de comunicação.....	81
6.3.1	Concepção e análise <i>a priori</i> da primeira sessão.....	81
6.3.2	Experimentação da primeira sessão.....	84
6.3.3	Análise <i>a posteriori</i> e validação da primeira sessão.....	84
6.3.3.1	Descrição geral da primeira sessão.....	85
6.3.3.2	Análise das variáveis microdidáticas da primeira sessão.....	86
6.3.3.3	Validação da primeira sessão.....	98
6.4	Segunda sessão: cálculo de porcentagem.....	99
6.4.1	Concepção e análise <i>a priori</i> da segunda sessão.....	99
6.4.2	Experimentação da segunda sessão.....	101
6.4.3	Análise <i>a posteriori</i> e validação da segunda sessão.....	101
6.4.3.1	Descrição geral da segunda sessão.....	102
6.4.3.2	Análise das variáveis microdidáticas da segunda sessão.....	105
6.4.3.3	Validação da segunda sessão.....	115
6.5	Terceira sessão: continuamos calculando porcentagens.....	116
6.5.1	Concepção e análise <i>a priori</i> da terceira sessão.....	116
6.5.2	Experimentação da terceira sessão.....	118
6.5.3	Análises <i>a posteriori</i> e validação da terceira sessão.....	118
6.5.3.1	Descrição geral da terceira sessão.....	119
6.5.3.2	Análise das variáveis microdidáticas da terceira sessão.....	120
6.5.3.3	Validação da terceira sessão.....	124
6.6	Quarta sessão: as novas promoções de Pizza Pizza.....	125
6.6.1	Concepção e análise <i>a priori</i> da quarta sessão.....	125
6.6.2	Experimentação da quarta sessão.....	127
6.7	Quinta sessão: lembrando as aulas passadas.....	127
6.7.1	Concepção e análise <i>a priori</i> da quinta sessão.....	127
6.7.2	Experimentação da quinta sessão.....	129
6.7.3	Análises <i>a posteriori</i> e validação da quinta sessão.....	129
6.7.3.1	Descrição geral da quinta sessão.....	130
6.7.3.2	Análise das variáveis microdidáticas da quinta sessão.....	135
6.7.3.3	Validação da quinta sessão.....	137
6.8	Validação da sequência didática.....	138
6.8.1	Análise das variáveis macrodidáticas.....	138
6.8.2	A continuidade no processo de ensino.....	142
6.8.3	O contrato didático.....	143
6.8.4	Processo de transferência.....	144
7	Retomando as interpretações de transparência.....	145
7.1	A transparência do quadro-negro.....	145
7.2	A transparência da informação de jornal.....	147
8	Considerações finais.....	151

Referências bibliográficas.....	154
ANEXO 1: Ficha de atividades e roteiro do professor da primeira sessão. Versão em português.....	158
ANEXO 2: Ficha de atividades e roteiro do professor da segunda sessão. Versão em português.	165
ANEXO 3: Ficha de atividades e roteiro do professor da terceira sessão. Versão em português	174
ANEXO 4: Ficha de atividades e roteiro do professor da quarta sessão. Versão em português	181
ANEXO 5: Ficha de atividades e roteiro do professor da quinta sessão. Versão em português	185
ANEXO 6.A: Notícias de jornal para a primeira e a segunda sessões.....	190
ANEXO 6.B: Notícias de jornal para a terceira sessão.....	193
ANEXO 6.C: Notícias de jornal para a quinta sessão.....	196
ANEXO 7: Questionário para estudantes jovens e adultos.....	199

1 Introdução

1.1 O interesse pelo tema

Durante meu estudo no mestrado, tive a oportunidade de ler um artigo que convidava a ampliar nossa concepção de recurso, ao mesmo tempo que nos oferecia uma proposta teórica de como poderíamos entender o uso de recursos na aula de Matemática. Tratava-se de *Conceptualising resources as a theme for teacher education*, de Jill Adler (2000). Sem entrar em maiores detalhes, que estarão no capítulo 3 desta dissertação, Adler afirma que recurso não deve ser considerado só como um objeto material, mas também uma ação, *um recurso-em-uso*. Junto com isso, ela introduz a concepção de *recurso transparente*, isto é, que ele deve ser *visível* para poder ser usado, mas também dever ser *invisível*, tal que permita esclarecer o conteúdo matemático que é objeto de estudo. Porém a *transparência* não é uma característica intrínseca dele como objeto material, pois surge segundo seu uso no contexto da prática escolar.

A reconceitualização de recursos proposta por Adler (2000) nasceu de uma pesquisa desenvolvida em estabelecimentos da África do Sul muito carentes em recursos, inclusive os tão básicos, como água e luz. Ao perguntar a seus professores como melhorar suas escolas e práticas de ensino e aprendizagem, a primeira resposta foi “precisamos de mais recursos”, porém a resposta não ia além do “mais” (p. 205). A proposta de Adler teve como finalidade ampliar essa resposta sob a premissa de que não é preciso só mais recursos, mas também analisar o uso que se faz deles e com qual objetivo. Nas palavras de Adler, “é importante que pensemos, junto com os professores, sobre o processo e as consequências do uso de recursos na sala de aula, as consequências intencionais e não intencionais e quem se beneficia e do quê” (ADLER, 2000 p. 219, tradução nossa).

Durante os anos 2008 e 2009, participei do Projeto "Enlaces Matemática", para Educação de Adultos no Chile. Nesse projeto tive a oportunidade de conhecer diferentes centros de educação em que a falta de recursos – embora não fossem situações extremas, como falta de água ou luz – era recorrente no discurso de professores e diretores, estes porém demonstrando dedicação em fazer o melhor com o que contavam. Acreditamos que analisar a proposta de

Adler dentro do contexto da Educação de Adultos pode ser um aporte às pesquisas associadas ao uso de recursos nesse sistema de ensino.

Nesta pesquisa, analisaremos a transparência de dois recursos, o *quadro-negro* e a *informação de jornal*, este último entendido como aquela informação recolhida de notícias e publicidades publicadas em jornais. Decidimos analisar a transparência do *quadro-negro* por se tratar de um dos recursos que definem a sala de aula, desde sua configuração física, no que diz respeito à disposição das cadeiras e do professor, até a própria aula, isto é, a forma como o quadro é utilizado e gerenciado pelo professor irão caracterizar o tom da aula. Em relação à *informação de jornal*, achamos que o uso de notícias e publicidades presentes em diferentes jornais pode ser uma porta de entrada para o conhecimento matemático, permitindo identificar as práticas da matemática do dia a dia dos alunos jovens e adultos e relacioná-las com a Matemática escolar.

Minha experiência na Educação de Adultos no Chile esteve associada principalmente ao ensino médio; por isso, me interessei em analisar a proposta de Adler precisamente para esse nível. Dessa forma, esta pesquisa está centrada naqueles estudantes jovens e adultos que já tiveram formação escolar, seja na própria Educação de Adultos ou na escola regular, e que participam da Educação de Adultos para finalizar sua educação básica.

Ao ler os objetivos de aprendizagem definidos para o ensino médio que constam no Marco Curricular para a Educação de Adultos no Chile, é possível notar que as orientações curriculares para o ensino médio da Educação de Adultos estão em linha com os níveis de ensino equivalentes na formação regular, considerando objetivos de aprendizagem relacionados ao conjunto de números reais, variações proporcionais, uso de termos algébricos, relações entre elementos geométricos e estatística e probabilidades. Segundo o Marco Curricular (CHILE, 2009), o ensino médio

pretende aprofundar o conhecimento e domínio da linguagem matemática que os adultos trazem tanto do ensino fundamental como de sua experiência de vida. Isso se traduz na compreensão mais aprofundada de conceitos, ferramentas e estruturas matemáticas para conseguir dominar uma linguagem capaz de descrever regularidades e fenômenos circundantes, de maior complexidade que aqueles estudados no ensino fundamental (p. 90, tradução nossa).

Destaco a afirmação que faz menção ao conhecimento adquirido “tanto no ensino

fundamental como na experiência de vida”, pois efetivamente nesse nível de ensino os saberes prévios não foram adquiridos unicamente em experiências do dia a dia. Existe um grupo importante de pessoas que tem uma primeira formação na escola regular muito próxima, embora truncada e, possivelmente, muito fraca. Num estudo realizado no Chile (BAEZA, 2004) sobre os adolescentes que, por diversos motivos, não continuaram sua formação na escola, evidenciam-se debilidades na formação desses potenciais estudantes da Educação de Adultos, com uma história escolar caracterizada por repetências, expulsões, baixas notas e faltas frequentes. No caso dos estudantes com idade maior que trinta anos, seus conhecimentos geralmente são associados à experiência de vida, embora nos níveis de ensino mais elevados seja maior a probabilidade de achar adultos que participem da Educação de Adultos há pelo menos dois anos (CENTRO COMENIUS, 2008). Entretanto, existem evidências (ÁVILA, 1999; CENTRO COMENIUS, 2009; FONSECA, 2007) de que, num programa formal de Educação de Adultos, os estudantes começam a gerar a ideia de que as únicas fontes de conhecimento válidas são aquelas que vêm do professor ou dos livros-texto, gerando neles insegurança sobre seus próprios conhecimentos e habilidades, considerando-os antagônicos ou prejudiciais à aprendizagem da Matemática em sua versão escolar.

O descrito no parágrafo anterior indica a necessidade de nivelamento, ao mesmo tempo que indica a existência de um saber adquirido tanto dentro como fora da escola. Nesse contexto, é necessário que, no processo de ensino, sejam identificados e analisados esses conhecimentos prévios, assim como reconhecidas as capacidades dos alunos. Com esse objetivo em mente, no momento de planejar situações de ensino devem ser consideradas atividades que motivem a exposição de ideias e também de dúvidas, assim como de procedimentos e conceitos aprendidos durante sua formação escolar e de estratégias desenvolvidas ao longo da sua experiência de vida. Em geral, deve-se evitar a imposição de um algoritmo ou procedimento de resolução, dando lugar para que o conhecimento seja apresentado como uma construção e ampliação do seu saber matemático.

Para analisar a *transparência* dos recursos, decidimos fazê-lo desde a perspectiva anteriormente assinalada, isto é, a partir da identificação e valorização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, seja na sua formação escolar ou por meio da sua experiência de vida. Com esse objetivo, procuramos um conteúdo matemático que, por uma parte, pudesse ter sido estudado pelos alunos em algum momento de sua formação escolar, e por outra, que estivesse presente no cotidiano dos alunos. Entre as opções, decidimo-nos por *Porcentagem*, pois se

trata de um conteúdo considerado no currículo de ensino fundamental e é comumente utilizado nos meios de comunicação para representar dados estatísticos, assim como em situações associadas ao dinheiro, tais como descontos, aumentos ou impostos. Assim, foi planejada uma sequência didática em que o uso do *quadro-negro* foi um espaço de interação e a *informação de jornal*, uma fonte de contexto e situações para serem discutidas. Essa sequência nos permitiria identificar e resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, ao mesmo tempo que procurávamos uma conexão entre a Matemática escolar e a Matemática do dia a dia.

Acredito que muitos jovens e adultos têm capacidade e interesse por continuar se formando academicamente. Minha experiência me fez conhecer donas de casa com o desejo de ajudar seus filhos com os deveres da escola e ser um exemplo para eles na importância da educação. Também conheci jovens com curiosidade pela Matemática e com aspirações de continuar estudando. Pessoas com formação em Matemática, que sabiam ler e escrever e que consideravam a escola como um espaço que oferecia um novo conhecimento útil para suas vidas. Também mulheres com muitas dificuldades para entender a Matemática que estava sendo ensinada, mas com muita perseverança, que perguntavam e se esforçavam dia a dia. Não podemos negar que, entre os alunos, também houve jovens sem interesse nenhum pela Matemática, que ficavam durante a aula fazendo qualquer outra coisa. Será que existe alguma forma para poder chegar a cada um deles? Existirá algum fator comum entre eles? O primeiro fato é que estão todos dentro da mesma sala de aula, todos juntos, com uma bagagem de conhecimentos, formais e não formais, com seus interesses e desinteresses, com ânimo ou fadiga. Então, como podemos fazer da aula de Matemática um tempo proveitoso para todos?

1.2 Objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é analisar de forma teórica e prática a concepção de *recurso transparente* proposta por Adler, para o *quadro-negro* e a *informação de jornal*, pelo planejamento e experimentação de uma sequência didática para o ensino de porcentagem em turmas do primeiro nível médio da Educação de Adultos no Chile.

A partir desse objetivo geral se estabelecem os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma interpretação da *transparência* do *quadro-negro* a partir da concepção de *recurso-em-uso* proposta por Adler.
- Realizar uma interpretação da *transparência* da *informação de jornal* como objeto do dia a dia seguindo a proposta de Adler de *recurso-em-uso*.
- Planejar uma sequência didática com atividades que permitam desenvolver a *transparência* do *quadro-negro* e da *informação de jornal* durante seu uso no ensino do conceito e cálculo de porcentagem.
- Identificar, durante a experimentação da sequência didática, aqueles momentos que possam caracterizar diferentes níveis de *transparência* do *quadro-negro* atingidos durante seu uso no ensino de porcentagem.
- Identificar, durante a experimentação da sequência didática, aqueles momentos que possam caracterizar diferentes níveis de *transparência* da *informação de jornal* atingidos durante seu uso no ensino de porcentagem.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em oito capítulos, começando pelo capítulo introdutório, em que foram apresentadas as motivações pelo tema escolhido e os objetivos da pesquisa.

No capítulo 2, realizamos uma revisão das tendências internacionais em relação à concepção de Educação de Adultos, considerando os reportes da quinta e sexta Conferências Internacionais de Educação de Adultos (CONFINTEA). Junto com isso, são apresentados certos aspectos sobre a Educação de Adultos no Chile considerados relevantes para construir uma visão geral sobre o sistema de educação no Chile e o papel da Educação de Adultos nesse contexto.

No capítulo 3, desenvolvemos a proposta de Jill Adler associada ao uso de recursos na sala de aula, às noções de hibridização dos conteúdos curriculares e práticas pedagógicas e de *transparência* e sua dupla característica de visível e invisível. Nesse capítulo também descrevemos alguns aspectos sobre o uso do *quadro-negro* e da *informação de jornal*

consideradas relevantes para a análise da transparência desses recursos.

A metodologia escolhida para esta pesquisa foi a engenharia didática, que está descrita no capítulo 4. Além de descrever o que é a engenharia didática e cada uma das fases em que se estrutura, apresentamos as principais ações realizadas em cada uma das fases que nos permitiram atingir os objetivos da nossa pesquisa, além dos instrumentos de pesquisa utilizados ao longo do processo.

O campo de pesquisa, apresentado no capítulo 5, consiste numa descrição geral do estabelecimento onde se realizou a experimentação da sequência didática dos alunos das duas turmas participantes e da professora de Matemática responsável pelas turmas. Essa informação foi recolhida por meio de um questionário para os alunos jovens e adultos, de observações de aula e da primeira entrevista com a professora.

No capítulo 6 desta dissertação descrevemos os principais resultados atingidos em cada uma das fases da engenharia didática. A análise das sessões de aula que estruturam a sequência didática está orientada a identificar aqueles momentos de aula em que o quadro-negro e a informação de jornal atingiram diferentes níveis de transparência e como as decisões tomadas antes e durante a experimentação influíram nisso.

No capítulo 7 realizamos uma recapitulação dos momentos de aula que nos *iluminaram* na compreensão da noção de transparência. Esses momentos foram contrapostos com a interpretação da transparência do quadro-negro e da informação de jornal realizada antes de levar a cabo a experimentação da sequência didática.

Para concluir, apresentamos as considerações finais desta dissertação, fazendo uma revisão da pesquisa como um todo, partindo pelos objetivos traçados, o caminho percorrido para atingir esses objetivos e projeções para próximas pesquisas na área.

2 **A Educação de Adultos**

A autonomia, a criatividade e a autoexpressão de todos os cidadãos não só são objetivos, senão também condições da democracia (UNESCO, 1999, p. 5, tradução nossa).

O objetivo deste capítulo é construir um quadro teórico relacionado às tendências internacionais sobre o que devemos entender por Educação de Adultos, no contexto da prática da cidadania numa sociedade do século XXI, e qual o norte que essas tendências sugerem em termos de uma educação de qualidade e que seja significativa para os estudantes adultos.

Logo após esse marco internacional, descreveremos alguns aspectos que consideramos essenciais para entender como o ensino médio passou a ser relevante na Educação de Adultos do Chile. Com esse fim, serão apresentados dados estatísticos que descrevem o nível de formação e participação escolar do país, incluindo gráficos que constavam no Questionário de Caracterização Socioeconômica Nacional (CHILE, 2009a) e nos Indicadores da Educação no Chile do período 2007-2008 (CHILE, 2009b) e também gráficos feitos a partir de tabelas de dados dessas mesmas fontes. Finalizaremos descrevendo a estrutura administrativa da Educação de Adultos no país e incluiremos algumas evidências obtidas ao longo do Projeto "Enlaces Matemática" para Educação de Adultos.

2.1 Por que utilizamos o termo “Educação de Adultos”

Decidimos que, dentro desta dissertação, utilizaremos o termo Educação de Adultos para nos referirmos ao sistema de educação dirigido a pessoas que desejam iniciar ou finalizar sua formação escolar e que se encontram fora do sistema regular de ensino.

A decisão foi tomada considerando que se trata do termo utilizado na Lei Geral de Educação do Chile (CHILE, 2009d) e em toda a normalização desse sistema de ensino, incluindo o Marco Curricular. Porém se trata de um nome diferente daquele utilizado pelo novo governo de turno: Serviço Educativo para Pessoas Jovens e Adultas.

Manter o nome do nosso marco legislativo também se sustenta em ter consonância com o termo utilizado e definido pela UNESCO durante a Quinta Conferência Internacional de Educação de Adultos (CONFINTEA V). Enquanto líamos os diferentes reportes e informes, conseguimos reparar que o termo “Educação de Adultos” é utilizado para englobar um sistema de ensino que varia de nome de um país ou região para outro, segundo a ênfase dada. Por exemplo:

No Chile e outros países, o termo oficial continua sendo *Educação de Adultos*. No Brasil, o termo estendido é *Educação de Jovens e Adultos* (EJA). Muitos [países] se referem a *Educação Contínua* ou a *Educação Popular* como equivalentes a Educação de Adultos. Outros usam o termo *Educação Alternativa* (por exemplo, Bolívia, Equador, Peru, Nicarágua), *Educação Não Regular* (Panamá) ou *Educação Permanente* (Paraguai) (TORRES, 2009, p. 14, tradução nossa e grifo do autor).

Finalmente, destacamos que o fato de não utilizar o termo *jovens* não quer dizer que não seja considerada a população que possa ser caracterizada como jovens. Precisamente essa mesma relatividade entre *jovens* e *adultos* é outro motivo que nos faz evitar seu uso para nomear esse sistema de ensino. Contudo, será um termo utilizado ao longo desta pesquisa para distinguir a população com idade menor ou igual a 20 anos, enquanto um adulto é definido como aquela pessoa com mais de 20 anos. A escolha da idade está justificada na experiência próxima que os alunos com 20 anos ou menos de idade poderiam ter no sistema de ensino regular.

2.2 Recomendações internacionais

Nesta seção desenvolvemos determinados aspectos expostos durante a CONFINTEA V e a CONFINTEA VI que nos permitiram enquadrar a proposta de Adler dentro da concepção de Educação de Adultos e dos parâmetros de qualidade que foram expostos nesses encontros.

Em 1997, foi realizada a Quinta Conferência Internacional de Educação de Adultos, a CONFINTEA V, organizada pelo Instituto da UNESCO para a Educação (atual Instituto da UNESCO para a Aprendizagem ao Longo da Vida), em que participaram cerca de 1.500 delegados de 160 países. Desse evento resultou um acordo entre os países para reconhecer e dar impulso às mudanças que ocorrem no mundo da Educação de Adultos (UNESCO, 1999). Os acordos foram publicados em dois textos: a *Declaração de Hamburgo sobre a Aprendizagem dos Adultos* e a *Agenda para o Futuro*. O primeiro texto oferece um marco

teórico sobre o que devemos entender por Educação de Adultos, em função das necessidades e demandas da sociedade do século XXI. O segundo texto é um compromisso dos governos participantes da CONFINTEA em que são descritas as metas a curto e a longo prazo para impulsionar a ênfase da Educação de Adultos assinalados na Declaração de Hamburgo (CONFINTEA V, 1997).

Para dar início à nossa análise, consideraremos a definição de Educação de Adultos apresentada na Declaração de Hamburgo:

Por educação de adultos se entende o conjunto dos processos de aprendizagem, formal ou não, pelos quais as pessoas cujo entorno social considera adultas desenvolvem suas habilidades, enriquecem seus conhecimentos e melhoram suas competências técnicas ou profissionais, ou as reorientam para atender às suas próprias necessidades e às necessidades da sociedade. A aprendizagem dos adultos engloba a educação formal e contínua, a aprendizagem não formal e todo o espectro de aprendizagem informal e incidental disponível numa sociedade de aprendizagem multicultural, em que as abordagens com bases tanto teóricas como práticas são reconhecidas (CONFINTEA V, 1997, p. 1, tradução nossa).

A Educação de Adultos esteve, por muitos anos, e até certo ponto ainda está, associada ao ensino fundamental e ao processo de alfabetização, caracterizando seus estudantes como jovens e adultos em situação de pobreza que não finalizaram sua formação escolar na idade esperada para esse processo. Segundo a definição proposta durante a CONFINTEA V, a Educação de Adultos é um conceito muito mais abrangente, associado à educação e à aprendizagem ao longo da vida, contemplando diferentes níveis de formação, sejam eles formais ou não. É possível observar essa troca de cenário em alguns países da América Latina e do Caribe em que a Educação de Adultos vem se expandindo para o ensino médio. Esse é o caso do Chile, que tem um papel mais relevante nesse nível de ensino do que no ensino fundamental. Também para o ensino superior, como são os casos de Cuba, Venezuela e de alguns países anglófonos do Caribe (TORRES, 2009).

Nessa definição é também importante reparar no uso do termo “aprendizagem”, pois caracteriza a mudança de ênfase procurada na CONFINTEA V, passando da *educação de adultos* para a *aprendizagem de adultos* (UNESCO, 2003, *apud* TORRES, 2009). Falar de *aprendizagem de adultos* coloca o foco nas necessidades de aprender que são próprias de cada adulto ou do grupo-alvo e que podem ser supridas mediante diferentes processos de ensino e em diferentes momentos da vida. Dessa forma, devemos entender a *aprendizagem* dos adultos

como uma parte da Aprendizagem ao Longo da Vida. Assim, a principal mensagem da CONFINTEA V foi:

Não há possibilidade de que possamos lidar com os riscos globais, sejam eles riscos ecológicos, para a saúde, crises econômicas, ou perigos culturais como o racismo sem uma cidadania ativa e informada. É agora que os cidadãos precisam reforçar suas capacidades para tomar a iniciativa e para adquirir novas capacidades. Não podemos esperar até que as crianças de hoje se tornem adultas. Isso demoraria 30 anos. Isso é muito distante. É preciso oferecer oportunidades de aprendizagem para as gerações presentes de adultos, homens e mulheres. A aprendizagem dos adultos se tornou uma questão central. Tornou-se evidente que a capacidade de aprendizagem do ser humano, o desdobramento do potencial humano e a oportunidade de continuar aprendendo ao longo da vida são essenciais para a tarefa de modelar o novo século e o novo milênio. A autonomia, a criatividade e a autoexpressão de todos os cidadãos não só são objetivos, mas também condições da democracia (UNESCO, 1999, p. 5, tradução nossa).

Após doze anos da CONFINTEA V, em 2009, o Instituto da UNESCO para a Aprendizagem ao Longo da Vida realizou, na cidade de Belém, no Brasil, a CONFINTEA VI. Antes desse encontro, foi realizada uma série de informes que permitiram identificar as mudanças e não mudanças no cenário das políticas e ações realizadas em torno da Educação de Adultos por parte dos países participantes da conferência de 1997. Centrando-nos no *Informe Regional da América Latina e do Caribe* (TORRES, 2009), observamos três aspectos que caracterizaram a Educação de Adultos tanto nesse momento como agora.

O primeiro aspecto tem relação com as políticas de governo. Segundo o *Informe Regional*, a ênfase dada à Educação de Adultos na formação escolar não se enquadra numa perspectiva que objetiva a Aprendizagem ao Longo da Vida. Um exemplo claro disso é o Chile, em que a Educação de Adultos, ou o Serviço Educativo para Pessoas Jovens e Adultas, depende da Coordenação Nacional de Normalização de Estudos, um nome claramente associado à certificação da formação escolar.

Como segundo aspecto, observa-se aumento na oferta da Educação de Adultos, o que não implica que se trate de uma educação de qualidade. Assim, é importante que a certificação de estudos esteja acompanhada dos esforços necessários para garantir uma aprendizagem efetiva e relevante para os jovens e adultos participantes. Por exemplo, a alfabetização raramente vem complementada por políticas e estratégias da democratização da leitura e escritura para toda a comunidade, dentro ou fora da escola, considerando nesse processo as bibliotecas, os meios

de comunicação e as tecnologias de informação e comunicação (TORRES, 2009).

O terceiro aspecto é o aumento na demanda da Educação de Adultos pela população com menos de 21 anos de idade, o que implicou maior oferta para esse grupo etário, em detrimento dos adultos. O caso do Chile é característico nessa situação; mais da metade da matrícula do ensino médio está feita por pessoas menores de 21 anos, embora no Chile exista alta porcentagem de adultos que não finalizaram o ensino fundamental e o médio. Na seção 2.2.1, “Panorama da educação no Chile”, descreveremos essa situação.

Com vistas à Aprendizagem ao Longo da Vida, a celebração da CONFINTEA VI teve por objetivo:

- Avançar no reconhecimento da aprendizagem e educação de adultos como um importante elemento e um fator condutor para a Aprendizagem ao Longo da Vida, em que a alfabetização é peça fundamental.
- Realçar o papel da aprendizagem e a Educação de Adultos para o desenvolvimento da atual agenda internacional sobre educação.
- Renovar o compromisso político e desenvolver as ferramentas que permitam a implementação, a fim de avançar da retórica para a ação (CONFINTEA VI, 2009, p. 5, tradução nossa).

De modo geral, podemos dizer que o principal objetivo das CONFINTEA V e VI está em caminhar para políticas associadas à Aprendizagem ao Longo da Vida, da qual a aprendizagem e a Educação de Adultos faz parte. A Aprendizagem ao Longo da Vida deve ser entendida como um compromisso de todo cidadão pertencente à sociedade globalizada do século XXI. Nesse contexto, a procura por adquirir conhecimentos de qualidade e a certificação de escolaridade levarão as pessoas que não finalizaram sua formação escolar para a Educação de Adultos, com foco numa cidadania ativa e informada. Porém sua aprendizagem não deve acabar aí, assim como a de todos nós.

Finalmente, a aprendizagem é um processo que em grande medida depende do aprendiz. Nesse processo, uma pessoa pode procurar ajuda em outros, seja formal ou não, e dele pode ou não receber uma certificação. O importante é que para as pessoas que nos comprometemos a auxiliar nesse processo, isto é, as pessoas que fazem parte do processo de ensino, geremos o compromisso de oferecer uma formação de qualidade e, portanto, um compromisso de continuar uma aprendizagem ao longo das nossas vidas.

Enfocando o olhar na qualidade e nos recursos da Educação de Adultos

Na *Agenda para o Futuro*, foi apresentada a seguinte questão: “Que tipo de medidas e de reformas se faz necessário empreender para melhorar o acesso, a adequação e a qualidade, o respeito para a diversidade e o reconhecimento dos aprendizados anteriores?” (CONFINTEA V, 1997, p. 13). Esse tema é abordado com base em diferentes perspectivas, sobre as quais se definiu uma série de compromissos por parte dos participantes da CONFINTEA V: a criação das condições para a expressão das necessidades em matéria de educação, considerando legislações que garantam o direito à Educação dos Adultos e os espaços de comunicação desde e para os adultos e suas comunidades; garantir o acesso a uma educação de qualidade; abrir as escolas e estabelecimentos de ensino superior aos adultos; melhorar as condições de trabalho e formação profissional dos educadores de adultos; adequar a educação primária na perspectiva da educação permanente; promover pesquisas sistemáticas e estudos associados à ação na Educação de Adultos; e fazer com que os Estados e parceiros sociais reconheçam sua responsabilidade na criação de normas e no apoio financeiro para a Educação de Adultos (CONFINTEA V, 1997).

Contudo, a Educação de Adultos continua sendo o irmão pobre dos sistemas educativos nos países de América Latina e Caribe. Dos informes entregues pelos países dessa região para a CONFINTEA VI, vários não oferecem informação a respeito do orçamento para a Educação de Adultos, e naqueles que oferecem a porcentagem não supera os 3,5% do gasto educativo nacional (TORRES, 2009). Por exemplo: o “Brasil calcula que, em termos de orçamento, a educação de um adulto brasileiro conta como 0,7% da educação de uma criança brasileira” (TORRES, 2009, p. 37, tradução nossa).

Outro fator que caracteriza a administração política da Educação de Adultos dessa região é a brecha existente entre o que as normas assinalam como Educação de Adultos, em termos de qualidade, cobertura e gratuidade, e o que realmente acontece no terreno concreto da Educação de Adultos. Muitas dessas políticas, na realidade, são listas de desejo, pois, embora haja aumento em termos quantitativos, não necessariamente há em termos qualitativos (TORRES, 2009).

Frente a esse panorama, fazemos nossas as palavras de Torres (2009), que, frente ao panorama

da Educação de Adultos na América Latina e o Caribe, assinala: “O que é preciso não é só mais – aspecto usualmente destacado –, senão melhor uso dos recursos disponíveis, precisamente porque são valiosos e escassos” (p. 64, tradução nossa).

No *Global report on adult learning and education* (UNESCO, 2009), apresentado pelo Instituto da UNESCO para a Aprendizagem ao Longo da Vida como importante insumo para a CONFINTEA VI, entende-se a noção de *qualidade* para a Educação de Adultos a partir de três indicadores: a *pertinência*, a *eficácia*, e a *formação dos profissionais responsáveis*. A seguir, desenvolvemos cada um deles.

A *pertinência* é um dos principais indicadores da qualidade da Educação de Adultos e se encontra em íntima relação com a construção de um currículo e uma proposta de ensino que sejam motivadores para o estudante adulto. "Gerar e manter o entusiasmo no aprendiz é um dos maiores desafios nos programas de educação de adultos" (UNESCO, 2009, p. 80, tradução nossa). Para isso, tanto os recursos como o currículo, devem ser construídos especificamente para a Educação de Adultos. Por esse motivo, uma das mais importantes características do seu currículo deve ser sua flexibilidade para se adaptar às diferentes realidades locais segundo as necessidades do grupo-alvo. Ao mesmo tempo, a pertinência do recurso permitirá demonstrar ao estudante a relevância do conteúdo dentro do contexto social em que se desenvolve a prática educativa (UNESCO, 2009).

Uma das recomendações para atingir esse caráter de pertinente consiste na participação ativa dos estudantes adultos na definição e construção dos programas de estudo, que por sua vez podem contribuir para o desenvolvimento de sua autoestima pessoal e cultural. “Quando a aprendizagem do adulto é percebida como sendo imposta de fora ou desconectada da sua cultura e da linguagem familiar, o interesse na aprendizagem pode decair” (UNESCO, 2009, p. 80, tradução nossa).

A *eficácia* tem a ver com o sucesso dos programas de Educação de Adultos, isto é, a relação que existe entre os resultados educacionais dos alunos, o tempo e os recursos necessários para atingir os objetivos do programa. Assim, “as taxas de conclusão de estudos e os níveis de escolaridade atingidos são importantes indicadores de efetividade” (UNESCO, 2009, p. 83, tradução nossa). Em termos de *recursos necessários*, um fator relevante é prover uma infraestrutura adequada para o processo de formação de adultos. Quando estudantes e

professores aprendem e ensinam num ambiente impróprio, “é menos provável que eles sintam que seus esforços e eles mesmos são valorizados” (UNESCO, 2009, p. 82, tradução nossa). Lamentavelmente, a limitação de recursos e infraestrutura é uma característica marcante nesse sistema de ensino, segundo o apresentado nos reportes dos diferentes países participantes da CONFINTEA.

Outro tema influente na qualidade da educação é a *formação dos professores e de todo o pessoal* que toma parte desse sistema de ensino. Essa formação tem a ver tanto com o conhecimento dos conteúdos de ensino como do contexto social em que se desenvolve sua prática.

Professores e monitores precisam entender o contexto no qual os estudantes se desenvolvem e que sentido eles dão às suas próprias vidas. O que os alunos já sabem e valorizam deve ser o ponto de partida nos programas de aprendizagem dos adultos. Em particular, os professores devem transmitir suas expectativas positivas do potencial dos alunos. Como o ensino e a aprendizagem são processos mútuos e recíprocos, os alunos também podem oferecer seus conhecimentos para seus pares e professor. Esses são os fundamentos de um diálogo pedagógico (FREIRE, 2005, *apud* UNESCO, 2009, p. 93, tradução nossa).

Por outro lado, as condições de trabalho desses profissionais não podem ser esquecidas. Entre elas está contar com um salário que se adéque a suas responsabilidades e às condições mínimas para poder desenvolver seu trabalho tanto dentro como fora da sala de aula.

Em geral, esses três índices assinalam que a Educação de Adultos deve ser tanto e igualmente valorizada e melhorada como qualquer outro sistema de educação. Porém, na Educação de Adultos devemos colocar especial atenção para reconhecer as particularidades do seu público-alvo, como indivíduos e como grupos pertencentes a um contexto social determinado.

2.3 A Educação de Adultos no Chile

Nesta seção realizaremos uma descrição do sistema educativo no Chile e, particularmente, da Educação de Adultos, com o fim de oferecer um panorama do contexto social e político-administrativo em que se enquadra esta pesquisa de dissertação.

2.3.1 Estrutura do sistema de educação no Chile

Antes de iniciar a descrição do sistema educativo no Chile, acreditamos serem necessárias algumas palavras sobre as características demográficas e políticas do país. Segundo os resultados preliminares do Censo 2012, a população do Chile é de 16,5 milhões de habitantes, dos quais 51% são mulheres. O Chile se divide em quinze regiões, cada uma administrada por um Governo Regional com um intendente atuando como representante do presidente da República. Podemos dizer que o Chile é um país centralizado, e não unicamente em termos do governo; 40% da sua população moram na Região Metropolitana de Santiago, e a densidade populacional vai diminuindo na medida em que a região esteja mais distante de Santiago.

Em relação ao sistema educacional no Chile, até a realização desta pesquisa, o ensino fundamental na educação regular do Chile corresponde a oito anos de ensino, em que a idade mínima de ingresso é de 6 anos; o ensino médio, corresponde a quatro anos, e a idade máxima para o ingresso no primeiro ano do ensino médio é de 18 anos. Desde 2009 está se implementando uma reforma na educação escolar no Chile em que o ensino fundamental e o ensino médio terão seis anos de duração (CHILE, 2009d), mas, no momento desta pesquisa, essa reforma ainda não foi colocada em prática.

A Educação de Adultos está organizada em três níveis de ensino fundamental, dois níveis de ensino médio, no caso de se tratar do ensino médio científico-humanista e três anos de ensino médio no caso do ensino técnico-profissional. Cada um desses níveis tem um ano de duração. A partir de 2012, a idade mínima para ingressar no ensino fundamental é de 18 anos; para o primeiro nível médio é de 17 anos; e para o segundo nível médio é de 18 anos (CHILE, 2012). Antes de 2012, a idade mínima de ingresso para o ensino fundamental e médio era de 15 e 18 anos, respectivamente. Embora existam restrições de idade, o diretor do centro de educação tem autonomia para decidir sobre o ingresso de alunos menores de 17 anos, mas esses alunos não podem superar 25% das matrículas totais do estabelecimento.

Entre as responsabilidades do Ministério de Educação está definir os Objetivos Fundamentais e Conteúdos Mínimos Obrigatórios para o ensino fundamental e médio, tanto para a formação regular como para a Educação de Adultos. Esses objetivos e conteúdos estão expressos no Marco Curricular e, a partir dele, estruturam-se os Planos e Programas de Estudo. Nos Planos

de Estudo, são assinalados os setores e subsetores de aprendizagem, com sua correspondente carga horária semanal. Nos Programas de Estudo são sugeridas sequências de atividades de ensino e avaliação para atingir os objetivos e conteúdos exigidos pelos Marco Curricular. Contudo, os estabelecimentos têm a possibilidade de desenvolver seus próprios Programas de Estudo sempre que neles sejam considerados todos os Objetivos Fundamentais e Conteúdos Mínimos Obrigatórios e tenham sido previamente aprovados pela Secretaria Regional Ministerial de Educação.

2.3.2 A escolaridade obrigatória no Chile

Remontando-nos a 1920, no dia 26 de agosto foi promulgada a lei que estabelecia aos pais ou tutores a obrigação de fazer com que seus filhos ou pupilos com menos de 13 anos de idade frequentassem a educação primária pelo menos por quatro anos (CHILE, 1920). Esse é o primeiro precedente na história em que o governo do Chile adquire a responsabilidade de oferecer acesso ao sistema de educação a todas as crianças, chilenos e chilenas (BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL, 2003). Em 1929, esses quatro anos são aumentados para seis de assistência obrigatória para crianças entre 7 e 15 anos de idade, o que correspondia ao total de anos da educação primária dessa época (CHILE, 1930). Quando, em 1967, ela aumentou para oito anos, manteve-se a responsabilidade de garantir uma educação primária gratuita para todas as crianças. Finalmente, foi em 2003 que o governo decidiu incluir na formação obrigatória os quatro anos de ensino médio, passando de oito para doze anos de escolaridade garantidos pelo governo.

Em 2003, foi promulgada a lei que garantia o ensino fundamental e médio obrigatório para todos os chilenos e chilenas com até 21 anos de idade (CHILE, 2003); essa lei vinha apoiar um processo que tinha se iniciado na década de 1990. A ênfase estava em diminuir as taxas de abandono escolar nesse nível de ensino, que eram significativamente maiores que as observadas no ensino fundamental. Também se procurava oferecer os meios necessários para que esses jovens tivessem a possibilidade de finalizar os 12 anos de escolaridade, requisitos mínimos para ingressar na educação superior ou aspirar a melhores condições de trabalho (BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL, 2003). Dessa forma, quisemos indagar na história da mencionada lei, para entender os motivos pelos quais a lei de obrigatoriedade assinalava que o ensino médio era garantido só para chilenos e chilenas menores de 21 anos de idade e qual seria o papel da Educação de Adultos nesse contexto.

Durante o processo de promulgação da lei, a limitação da idade foi tema de discussão para sua aprovação tanto na Câmara dos Senadores como na dos Deputados. As justificativas que sustentaram a decisão estavam principalmente associadas à viabilidade da lei, acreditando que o sistema de educação no Chile não teria condições de receber toda a população que precisava finalizar seu ensino médio (BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL, 2003). Segundo o exposto pelo Ministro de Educação, 60% da força de trabalho no país não tinham finalizado seu ensino médio, e isso implicaria uma demanda de mais de dois milhões de pessoas ingressando no sistema educativo. Isso não seria sustentável nesse momento, o que tornaria a decisão pouco séria. Junto com isso, o Ministro da Educação assinalou o compromisso do governo com a formação para uma sociedade globalizada. Para isso, seria preciso um conjunto mais variado de acesso do que o chamado ensino médio”, o que constituiria o primeiro passo na formação ao longo de toda a vida e, nesse contexto, a Educação de Adultos deveria ser um tema permanente no país (BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL, 2003).

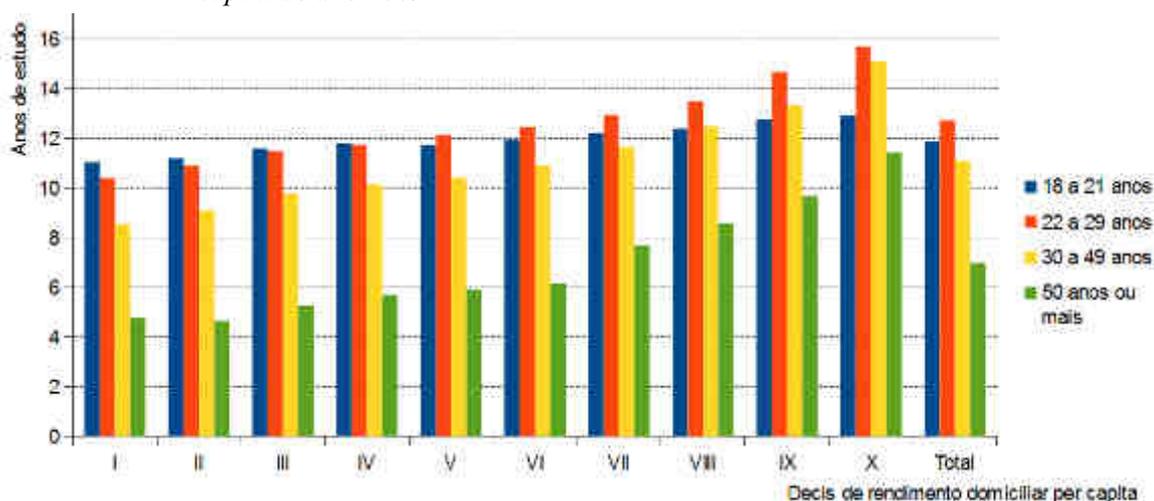
No seguinte apartado, descreveremos alguns índices da escolaridade do Chile observados na última década e que caracterizam o anteriormente descrito e oferecem um marco de referência para analisar o papel da Educação de Adultos no país.

2.3.3 Indicadores de escolaridade no Chile

Segundo o Questionário de Caracterização Socioeconômica Nacional (CASEN), em 2009, a média de anos de escolaridade das pessoas maiores de 18 era de 10 anos (CHILE, 2009a). Realizando uma comparação entre os *decis de rendimento domiciliar per capita*¹, notamos diferenças na média de anos de estudo. Para analisar essas diferenças, cada decil foi dividido por idades em quatro grupos: 18 a 21 anos, 22 a 29 anos, 30 a 49 anos e 50 anos ou mais, como se observa no gráfico 2.1.

¹ O rendimento domiciliar *per capita* corresponde à razão entre o rendimento domiciliar e o número de pessoas que constituem o lar. Um decil corresponde a 10% do total dos domicílios participantes do questionário CASEN. Para determinar cada decil, a amostra de domicílios participantes é organizada de forma crescente segundo o rendimento domiciliar *per capita*, e logo depois é dividida em 10 grupos de igual tamanho. Dessa forma o decil I (primeiro decil) corresponde aos domicílios com menor rendimento e o decil X (último decil), aos de maior rendimento.

Gráfico 2.1: Anos de estudo por faixa etária e decil de rendimentos domiciliares *per capita* do ano 2009

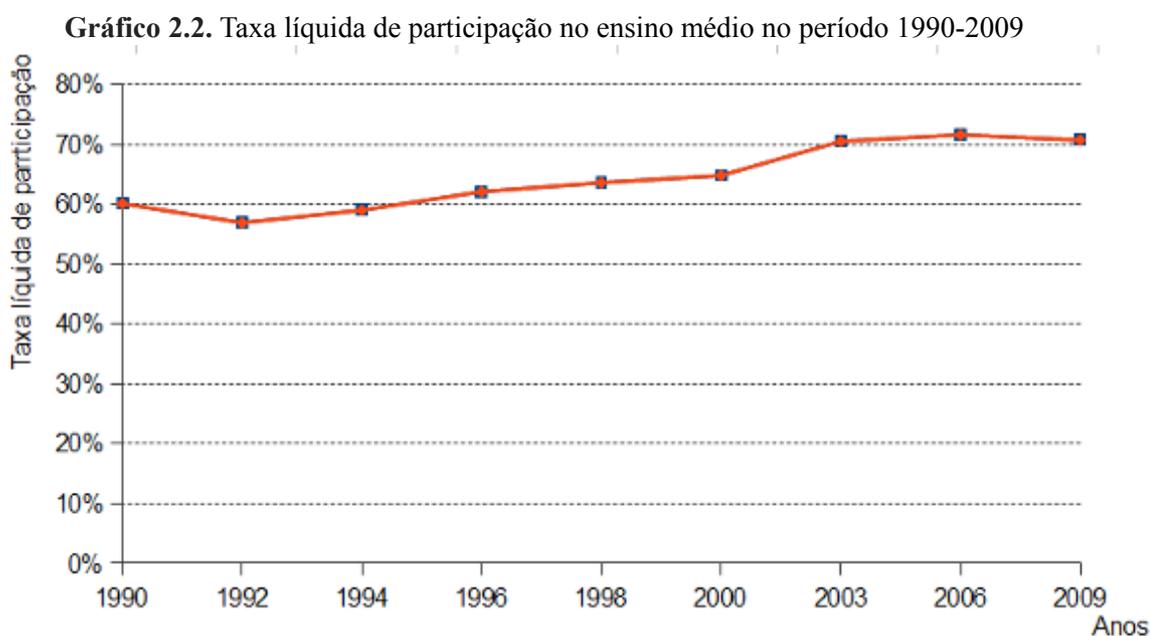


Fonte: Ministério de Desenvolvimento Social. *Pesquisa CASEN 2009* (CHILE, 2009a).

Como é possível observar no gráfico 2.1, em todas as faixas etárias a média de anos de estudo aumenta ao mesmo tempo que aumenta o rendimento domiciliar *per capita*, representado nos dez *decis*. Assim, na população entre 18 e 21 anos de idade, no decil I e decil II, a média não atinge os 12 anos, enquanto nos últimos três *decis* ela supera os 12 anos. A mesma tendência se observa na população com idade entre 22 e 29 anos, atingindo uma diferença de cinco anos de estudo entre o decil I e o decil X. Junto com isso, nessa faixa etária se observa a maior média, o que se justifica ao considerar o ensino superior. Tanto na faixa dos 30 a 49 anos como na faixa dos 50 anos, observa-se a maior diferença nos anos de estudo entre o primeiro e último *decis*, superando os 6 anos. Porém é depois dos 50 anos que a população apresenta a menor média de anos de estudo, em que os três primeiros *decis* não superam os seis anos.

Em relação aos dados utilizados, devemos levar em consideração que em nenhum momento o questionário CASEN faz distinção entre as pessoas que realizaram sua formação na educação regular, na Educação de Adultos ou numa escola especial. Dessa forma, quando uma pessoa diz que finalizou seu ensino médio, ela é considerada com 12 anos de estudo, embora nada garanta que ele tenha sido realizado em 12 anos ou mais, inclusive em menos anos, caso tenha realizado sua formação na Educação de Adultos. Dessa forma, nos dados do questionário CASEN, 12 anos de estudo não têm a ver com um tempo cronológico, e sim com a certificação.

Como foi assinalado na seção anterior, durante a década dos 1990 se observou aumento no número de alunos dentro do sistema educativo, tanto no ensino fundamental como no ensino médio. No gráfico 2.2, é apresentada a taxa líquida² de participação no ensino médio durante o período 1990-2009. Nele observamos que a taxa líquida de participação cresceu de 60,1% em 1990 para 70,7% em 2009. A partir de 2003, a taxa líquida atinge seu valor máximo e tende a se estabilizar.

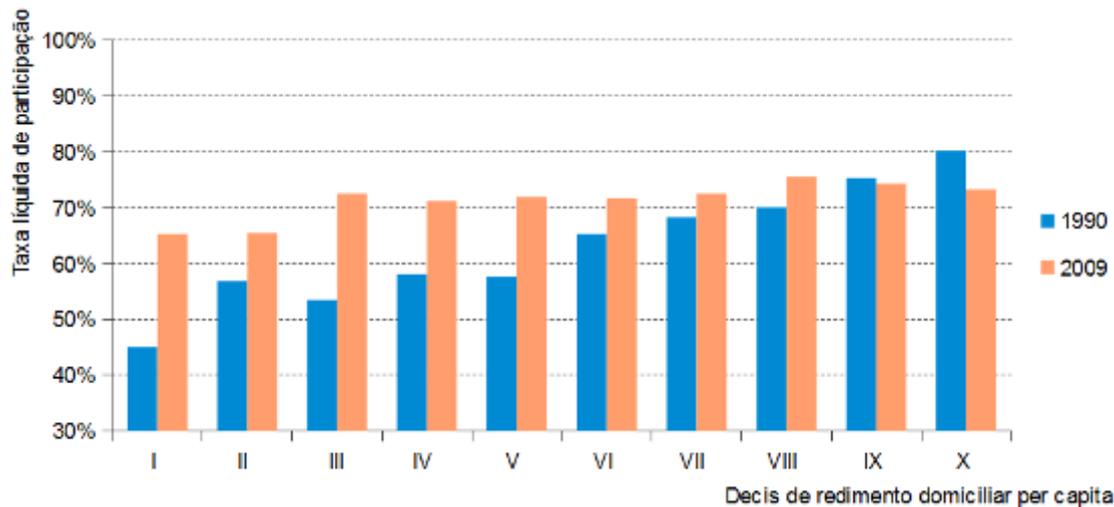


Fonte: Ministério de Desenvolvimento Social. *Pesquisa CASEN 2009* (CHILE, 2009a).

Ao realizar a mesma análise da taxa líquida de matrícula organizada por decis de rendimento domiciliar *per capita*, novamente notamos diferenças entre os decis (CHILE, 2009a). No gráfico 2.3 se observa que, durante o ano de 2009, a diferença entre a taxa líquida de matrícula dos alunos dos decis I e II está praticamente dez pontos percentuais abaixo da taxa líquida do decil IX e do X. Por outro lado, a matrícula do primeiro decil aumentou vinte pontos percentuais, e no segundo decil o crescimento foi de dez pontos, desde 1990.

²Taxa líquida: razão entre o número total de alunos de 14 a 17 anos que participam do ensino médio e a população de 14 a 17 anos.

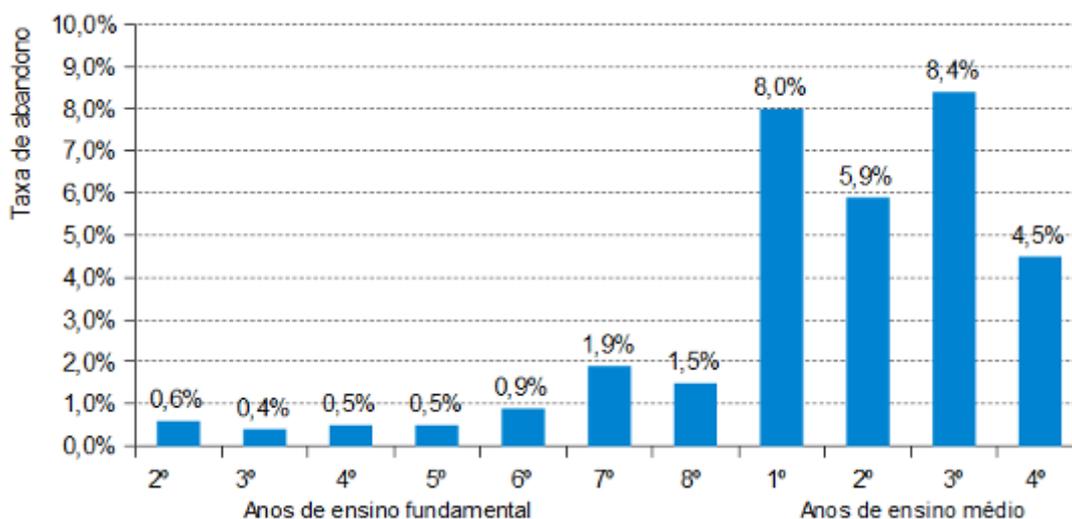
Gráfico 2.3: Taxa líquida de participação no ensino médio por decis de rendimento domiciliar *per capita* nos anos 1990 e 2009



Fonte: Ministério de Desenvolvimento Social. *Pesquisa CASEN 2009* (CHILE, 2009a).

Junto com o anterior, as taxas de abandono escolar no ensino médio são ainda mais preocupantes e se caracterizam por serem significativamente maiores, se comparadas com o ensino fundamental. Em 2008, a taxa de abandono era de 0,9% no ensino fundamental e a maior taxa era no 7º ano, com 1,9%. Ela aumenta praticamente seis pontos percentuais no ensino médio, atingindo 6,8%; nele, o maior índice de abandono é no 3º ano, com 8,4% (CHILE, 2009b). No gráfico 2.4 podemos observar as taxas de abandono em cada um dos anos de ensino fundamental e médio, a partir do segundo ano de ensino fundamental.

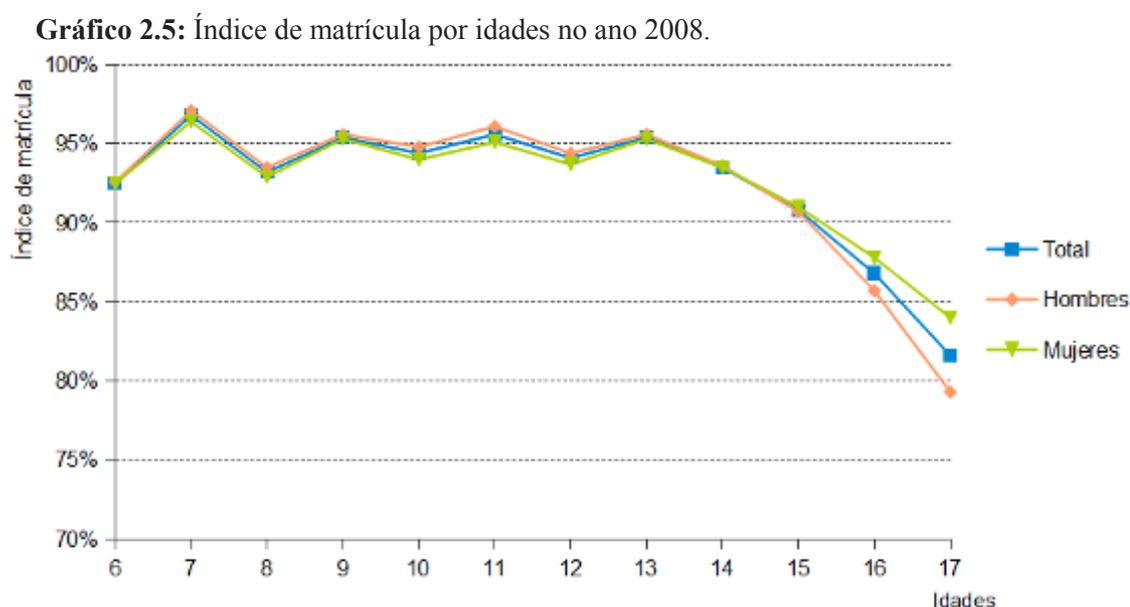
Gráfico 2.4: Taxas de abandono escolar por cada ano de ensino fundamental e médio



Fonte: Ministério de Educação. *Indicadores de la Educación en Chile 2007-2008* (CHILE, 2009b).

Consideramos necessário assinalar que, na educação municipal, os alunos cursam o ensino fundamental na escola e o ensino médio num estabelecimento diferente, o liceu. Existem liceus que oferecem aulas desde o 7º ano do ensino fundamental. Isso implica que eles devem mudar de estabelecimento no 7º ano ou no 1º ano de ensino médio para continuar estudando. A formação geral acaba no 2º ano do ensino médio e, no 3º ano do ensino médio, os alunos iniciam seus estudos na modalidade científico-humanista ou técnico-profissional, segundo o tipo de estabelecimento em que estejam matriculados. Acredito que as situações descritas anteriormente tornam esses anos pontos críticos de possível fracasso escolar. Trata-se de níveis de ensino em que existem mudanças, tanto no contexto em que se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem como na natureza do conhecimento e na intenção pedagógica.

Com esses índices de abandono escolar na educação média, é de se esperar que a taxa de alunos matriculados com idade entre 14 e 17 anos seja menor que a taxa de matrícula dos alunos menores de 14 anos. No gráfico 2.5 percebe-se que a porcentagem de alunos matriculados em 2008 começa a diminuir depois dos 13 anos de idade.



Fonte: Ministério de Educação. *Indicadores de la Educación en Chile 2007-2008* (CHILE, 2009b).

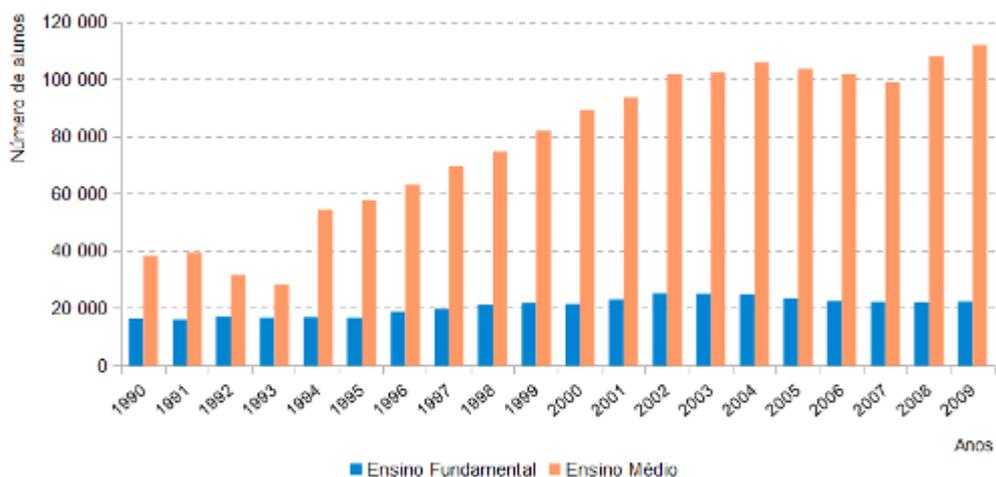
Os alunos entre 14 e 17 anos de idade que não tomam parte da formação regular são potenciais estudantes da Educação de Adultos, e analisar os motivos pelos quais desistiram da formação regular é parte do processo para entender o crescente número de jovens nesse sistema de ensino. Segundo o questionário CASEN do ano 2009, é possível observar

diferenças entre os motivos assinalados por homens e por mulheres para a desistência. No caso dos homens, os principais motivos são: não se interessa (21,2%), conclusão de estudos (15,4%), problemas de rendimento ou expulsão ou cancelamento da matrícula (13,9%), por trabalho ou que procura trabalho (13,4%). Em relação às mulheres, os motivos são: a maternidade (20,9%), finalizou sua formação escolar (17,5%), a gravidez (10,9%), ou não se interessa (10%).

Como foi apresentado no início desta seção, existe uma importante população de adultos com mais de 30 anos e pertencente aos três primeiros decis que não finalizaram seu ensino fundamental e, conseqüentemente, o ensino médio. É precisamente para esse grupo etário que inicialmente a Educação de Adultos estava dirigida; porém, observamos um crescente ingresso de jovens menores de 21 anos nesse sistema de ensino. Segundo o Questionário CASEN do ano 2009 (CHILE, 2009a), 51% das pessoas que declaram ser parte de um programa de regularização de ensino médio pertencem a essa faixa etária, inclusive jovens de 16 anos. No ensino fundamental, essa porcentagem diminui, e é a população acima de 30 anos que mais procura esse nível de ensino. Acreditamos ser necessário gerar programas que incentivem a participação da população acima dos 30 anos de idade, pois é nessa faixa etária que se observa a menor média de anos de estudo certificados.

No gráfico 2.6 são apresentadas as matrículas na Educação de Adultos entre os anos 1990 e 2009. Podemos notar diferenças significativas entre a matrícula do ensino fundamental e do ensino médio.

Gráfico 2.6: Número de alunos matriculados no ensino fundamental e no ensino médio de Educação de Adultos entre os anos 1990 e 2009



Fonte: Ministério de Educação. *Tabla de Matrículas año 2009*, (CHILE, 2010).

Esse panorama de matrículas no ensino médio condiz com o descrito anteriormente em relação aos índices de deserção escolar observados no ensino médio regular. Isso, somado à alta porcentagem de jovens participantes na Educação de Adultos, abre uma interrogação sobre o que ainda está acontecendo no sistema de ensino regular chileno para que muitos jovens abandonem o ensino médio regular para logo após finalizá-lo na Educação de Adultos, quando sua idade permitir.

2.3.4 A Educação de Adultos no Chile

Segundo o exposto na Lei Geral de Educação do Chile,

A Educação de Adultos é a modalidade educativa dirigida aos jovens e adultos que desejam iniciar ou completar estudos segundo as bases curriculares específicas que se determinam em conformidade com a lei. Essa modalidade tem por propósito garantir o cumprimento da obrigatoriedade escolar prevista pela Constituição e oferece possibilidades de educação ao longo de toda a vida (CHILE, 2009d, p. 5, tradução nossa).

A partir dessa premissa, o programa de ensino da Educação de Adultos descrito no Marco Curricular (CHILE, 2009c) pretende oferecer aos jovens e adultos uma educação contínua e significativa, com iguais oportunidades de acesso aos conhecimentos presentes no sistema de ensino regular, que são considerados básicos para obter o certificado de ensino fundamental ou médio. Segundo o Marco Curricular, esses conhecimentos contribuem para a formação do indivíduo e do cidadão, oferecendo aos adultos uma educação pertinente e significativa que lhes permita melhorar sua qualidade de vida e sua participação como cidadãos e trabalhadores. Dessa forma, os princípios que orientam os objetivos e conteúdos do Marco Curricular consideram principalmente os seguintes âmbitos: garantir uma educação de qualidade, considerar os diferentes contextos onde se desenvolve a vida dos adultos e sua experiência vital, oferecer uma formação orientada à participação do estudante como cidadão socialmente responsável, fornecer conhecimentos, habilidades e atitudes para o desempenho laboral e a continuação de estudos superiores.

Por outro lado, o Marco Curricular (CHILE, 2009c) assinala especificamente quais são os conteúdos e objetivos a serem atingidos em cada um dos níveis de ensino da Educação de Adultos e que estão alinhados com os conteúdos e objetivos dos anos de ensino na formação regular. Dessa forma, a equivalência entre um nível de ensino da Educação de Adultos e dois

anos de formação regular é a seguinte:

- ensino fundamental: *Primeiro Nível*, equivalente ao 1º até o 4º ano de ensino fundamental regular; *Segundo Nível*, correspondente ao 5º e 6º anos de ensino fundamental; e o *Terceiro Nível*, ao 7º e 8º anos.
- ensino médio científico-humanista: *Primeiro Nível*, equivalente ao 1º e 2º anos de educação média regular; e o *Segundo Nível*, ao 3º e 4º anos de ensino médio regular.
- ensino médio técnico-profissional: *Primeiro Nível*, 1º e 2º anos de ensino médio regular; *Segundo Nível*, ao 3º ano; e *Terceiro Nível* correspondente ao 4º ano de ensino médio regular.

Cada nível de Educação de Adultos contempla a maior parte dos conteúdos correspondentes a dois anos de educação regular, que devem ser abordados durante um ano escolar, considerando 24 horas semanais de aula.

A maior parte da Educação de Adultos é oferecida nos Centros de Educação Integrada de Adultos (CEIA), com cursos que vão desde a alfabetização até o ensino médio científico-humanista e/ou técnico-profissional, onde também são oferecidas oficinas dirigidas a diferentes âmbitos da vida laboral. Para se adequar às necessidades e horários dos alunos, os CEIA oferecem aulas em três turnos, manhã, tarde e noite, e vários desses estabelecimentos contam com creche infantil.

Além dos CEIA, existem estabelecimentos de ensino regular que têm programas de Educação de Adultos oferecendo aulas de noite, que se conhece como *Terceira Jornada*. Assim, também os recintos penitenciários têm programas de ensino para pessoas privadas de liberdade.

2.3.5 O projeto “Enlaces Matemática” para Educação de Adultos

Durante o ano de 2008 e 2009, tive a oportunidade de coordenar o Projeto “Enlaces Matemática” para Educação de Adultos³. O objetivo do Projeto era desenvolver um conjunto de recursos educativos para as aulas de Matemática dirigido ao primeiro nível de ensino médio. Esses recursos consistiram em quatro livros-textos: *Álgebra*, *Geometria*, *Números e Proporcionalidade*, *Estatística e Probabilidades*. Cada livro-texto contou com um roteiro

³ “Enlaces Matemática” para Educación de Adultos do Centro Comenius da Universidade de Santiago do Chile, em solicitação do Departamento de Educação de Adultos do Ministério de Educação, atual Coordenadora Nacional de Normalização de Estudos.

didático para o professor em que se descreviam os objetivos das atividades, junto com certas recomendações para o professor para o uso dos recursos durante as aulas do Projeto. Entre esses recursos foram contemplados recursos digitais, tais como visualizações geométricas, vídeos, fotografias, apresentações em PowerPoint e simuladores de experimentos aleatórios. Nos livros-textos, os alunos contavam com todas as atividades propostas para cada aula; algumas eram de exploração de propriedades e conceitos e outras ofereciam instâncias de discussão e trabalho em grupo. As atividades tinham por finalidade mudar o foco das aulas e centrar a prática escolar no atuar dos alunos (CENTRO COMENIUS, 2008).

Os recursos foram aplicados em 51 CEIA, distribuídos em cinco regiões do país. De cada CEIA participou uma turma do primeiro nível médio, caracterizada pela alta presença de jovens entre 17 e 20 anos de idade, especialmente nos turnos de aula de manhã e de tarde. Entre as características dos alunos, podemos assinalar que muitos deles não trabalhavam, eram solteiros e com experiência escolar recente. Entre as turmas participantes, também houve turmas mais heterogêneas, com adultos e jovens trabalhadores, porém a quantidade foi menor. Segundo os dados compilados a partir da presença dos alunos nos dias de aplicação das avaliações finais das unidades temáticas durante os dois anos, no total, participaram cerca de 2.100 estudantes, e 70% deles tinham entre 17 e 20 anos.

Em relação ao processo de aprendizagem dos alunos, os professores assinalavam a falta de confiança dos seus estudantes em suas próprias capacidades para aprender. Para os alunos, era importante um alentador “siga em frente” que lhes reafirmasse e desse confiança sobre seus avanços (CENTRO COMENIUS, 2008). Por outra parte, também se observaram fragilidades na compreensão leitora dos alunos, na operatória básica com números inteiros e em algumas áreas de Geometria básica. Isso implicou que os professores dedicassem o primeiro mês do ano escolar na revisão desses conteúdos, antes de iniciar o estudo dos conteúdos contemplados para o primeiro nível médio.

Outra situação observada durante esse Projeto foi a irregularidade na presença dos alunos às aulas. O panorama era de aulas com menos da metade dos alunos e grupos rotativos de estudantes, o que obrigava o professor a deter o avanço e voltar aos conteúdos já ensinados. Isso foi uma realidade generalizada e que, segundo todos os professores, acontecia tanto nas aulas de Matemática como nas outras disciplinas (CENTRO COMENIUS, 2008).

Tanto antes de iniciar o desenvolvimento dos recursos como durante a sua implementação, mantive contato com vários professores que participaram do Projeto, por meio de encontros periódicos e acompanhamento durante as aulas. Nesse período, conheci professores comprometidos com seu trabalho, com uma visão crítica dos recursos oferecidos por nós, mostrando as debilidades e os pontos fortes dos mesmos. Interessei-me em conversar com eles e com os alunos, em observar as aulas e analisar o que estava acontecendo com nossa proposta de atividades.

Posso dizer que a informação recolhida ao longo desses dois anos de Projeto ofereceu uma importante caracterização dos atuais alunos participantes da Educação de Adultos no Chile.

3 O uso de recursos na aula de Matemática

Ensinar é um sistema. Não é uma mistura solta de características individuais colocadas juntas pelo professor. Funciona mais como uma máquina, com as partes operando juntas e reforçando uma e outra, dirigindo o veículo para a frente (STIGLER e HIEBERT, 1999, p. 75).

Neste capítulo, desenvolveremos a proposta de Jill Adler sobre a noção de recurso nas aulas de Matemática. No artigo *Conceptualising resources as a theme for teacher education* (ADLER, 2000), a autora realiza uma conceitualização de recurso, argumentando que os recursos devem ser entendidos não só como substantivo mas também como verbo, como um *recurso-em-uso*. Adler (2000) adverte que a efetividade dos recursos no processo de ensino e aprendizagem está em estreita ligação com a forma com que seu uso é planejado, considerando as particularidades do contexto de aplicação e não somente a presença deles.

Para desenvolver a concepção de *recurso-em-uso*, Adler (2000) considera dois aspectos: primeiro, entender a prática da Matemática escolar como uma mistura entre a Matemática do dia a dia e a Matemática acadêmica e uma mistura entre estratégias centradas no aluno e estratégias centradas no professor, o que, no seu conjunto, ela nomeia *prática da Matemática escolar híbrida*; como segundo aspecto, analisa o uso dos recursos a partir da noção de *transparência* e sua dupla característica de *visível* e *invisível*.

Os aspectos assinalados serão desenvolvidos neste capítulo e complementados com outros autores, com o objetivo de entendê-los com base no contexto da Educação de Adultos. Finalizaremos o capítulo dando atenção aos dois recursos que são objetivo desta pesquisa: o *quadro-negro* e a *informação de jornal*.

3.1 De recurso para *recurso-em-uso*

Durante três anos, Adler (2000) e sua equipe desenvolveram uma pesquisa com professores da África do Sul pertencentes a escolas rurais e urbanas marcadas por uma política racial de desigualdade e negligência que as tornou carentes de recursos tão básicos como água e

eletricidade (BOT, 1997, *apud* ADLER, 2000). Nesse contexto, era de se esperar que, no momento de perguntar aos professores o que é preciso para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dentro das suas escolas, a primeira resposta seria “Precisamos de mais recursos”; porém essas respostas não iam além do “mais” (ADLER, 2000). Dessa experiência nasceu a necessidade de realizar uma conceituação dos *recursos* como forma de dar resposta à falta de recursos percebida pelos professores. Nessa conceituação, Adler (2000) argumenta que é preciso enxergar o termo recurso também como um *verbo*, como um *recurso-em-uso*. Em outras palavras, devemos estender nossa perspectiva a partir de *o que* são os recursos para *o como* os recursos funcionam como uma extensão do professor no processo de ensino e aprendizagem, considerando as particularidades do contexto em que o processo se desenvolve.

Adler (2000) também assinala que devemos ir além dos objetos materiais comumente identificados como *recursos* dentro da sala de aula – referimo-nos aos materiais educativos ou didáticos, tais como livros-textos, geoplanos, réguas e compassos. Além dos objetos materiais, é importante que na reflexão sobre a prática pedagógica consideremos outros recursos tão ou mais importantes, como os *humanos e culturais*, entre os quais podemos considerar a *linguagem* e o *tempo*. Em poucas palavras, por essa conceituação espera-se refletir sobre o processo e as consequências do uso de recursos na sala de aula, o que deve ser entendido como um professor agindo com recursos, e não um professor rodeado de recursos.

3.2 A prática híbrida da Matemática escolar

O ensino da Matemática escolar é uma prática *híbrida*, tanto dos conteúdos curriculares como das práticas pedagógicas. Por um lado, é uma mistura de *Matemática escolar* e de *Matemática do dia a dia*; por outro, uma combinação entre estratégias de ensino centradas no professor e aquelas centradas no aluno (ADLER, 2000).

A seguir, desenvolvemos esses dois aspectos da prática híbrida e iremos complementando a proposta de Adler, considerando outros autores que nos permitam analisar essa *hibridização* a partir da perspectiva das práticas da Matemática escolar na Educação de Adultos.

3.2.1 A hibridização dos conteúdos curriculares

Entendemos a *hibridização* dos conteúdos curriculares da Matemática escolar como uma mistura entre a Matemática do dia a dia e a Matemática acadêmica. Segundo Adler (1998b, *apud* ADLER, 2000, p. 208, tradução nossa), a “escolha de conteúdos precisa ser extraída da Matemática aplicada e contextualizada por um lado, e/ou da Matemática acadêmica *per se* por outro”. Assim, no momento em que problemas matemáticos associados às práticas cotidianas são extraídos da realidade e localizados na sala de aula, eles se tornam hipotéticos, adotando uma finalidade pedagógica. O mesmo acontece com problemas matemáticos do contexto acadêmico. Enquanto o matemático procura níveis de abstração maiores, o professor deve recontextualizar o conteúdo em situações que para o aluno sejam significativas, embora ele procure desenvolver nos alunos uma atitude mental diante de um problema semelhante à de um matemático frente à sua pesquisa (PAIS, 2011).

Se analisarmos o uso dos recursos no contexto da hibridização dos conteúdos curriculares, devemos dizer que eles também terão sua origem tanto no contexto vital como no contexto acadêmico. Seu processo de relocação na sala de aula implica que eles devem ser adaptados e filtrados de tal forma que permitam atingir os objetivos de ensino esperados. Além do mais, no momento em que esses recursos passam a fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, atuam sobre eles outras regras que não existem fora da sala de aula e que condicionam as relações entre o professor, os alunos e o saber. Referimo-nos ao *contrato didático* que, em poucas palavras podemos dizer, trata-se de um conjunto de regras, principalmente implícitas, que falam dos “comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e os comportamentos do aluno que são esperados pelos professores” (BROUSSEAU, 1986, *apud* SILVA, 2002, p. 43). Essas regras vão influenciar a forma como os alunos entendem e encaram os problemas e que pode ser diferente da forma como eles atuariam num contexto não escolar (SILVA, 2002).

No contexto da Educação de Adultos, essa *hibridização* tem forte tendência para incorporar situações e recursos do dia a dia. As diretrizes curriculares para a Educação Matemática no Brasil e no Chile (BRASIL, 2002; CHILE, 2009) e diversos pesquisadores na área (ÁVILA, 1999; FONSECA, 2007; CONFINTEA VI, 2009) ressaltam a necessidade de incorporar situações que considerem as diversas esferas nas quais se desenvolve o dia a dia dos adultos, respondendo às experiências e interesses das pessoas que procuram esse sistema de ensino.

Em Matemática e em outras áreas de ensino, espera-se que os estudantes adultos encontrem, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, resposta às suas necessidades e interesses vitais.

Como foi descrito no capítulo 2, o marco de ação da CONFINTEA VI vai além e propõe uma participação direta dos próprios adultos na definição dos planos de estudo, como uma forma de garantir que serão consideradas as circunstâncias de vida e necessidades dos alunos e a forma como eles mesmos as percebem. Isso permitirá evidências aos alunos sobre a aplicabilidade e utilidade das aprendizagens atingidas e como essas aprendizagens podem contribuir para melhorar sua qualidade de vida (UNESCO, 2009). Embora os objetivos desta pesquisa não apontem para a participação direta dos estudantes na escolha dos conteúdos ou dos contextos desenvolvidos nas aulas, consideramos essa recomendação como um alerta no momento de selecionar os recursos que serão utilizados durante as aulas. Ela nos adverte que devemos ter cuidado tanto na sua pertinência para os objetivos de ensino como para as características e interesses dos estudantes jovens e adultos.

Na sua análise do currículo de Matemática para a Educação de Adultos, Ávila (1999) considera necessário ir além do contexto vital. Ela assinala que

O contexto de aprendizagem formal não pode nem deve manter uma identidade permanente com um contexto vital. Se fosse assim, estar-se-ia instruindo para dar resposta às necessidades pressupostas do “meio”; empobrecer-se-ia a formação dos adultos e se abandonaria a tarefa – igualmente importante – de oferecer experiências que ampliem os conhecimentos, as capacidades de abstração e os horizontes das pessoas (p. 107, tradução nossa).

Portanto, a construção de novos conhecimentos matemáticos na Educação de Adultos pode ter suas raízes na experiência vital, porém a transcende. Essa experiência passa a ser a plataforma para a aprendizagem de um conhecimento escolarizado e também para desenvolver destrezas de pensamento matemático, tais como modos de tratamento, organização e registro de informação e de tomada de decisões, todas as ferramentas necessárias para enfrentar questões diversas da vida moderna. Além disso, não podemos deixar de considerar que os alunos jovens e adultos também podem ter projeções para continuar estudos superiores, especialmente tratando-se de estudantes de ensino médio (FONSECA, 2007). Essa é outra perspectiva para ser considerada no momento de definir situações e conteúdos relevantes para as aulas de Educação de Adultos.

3.2.2 A hibridização das práticas pedagógicas

Nas aulas de Matemática é possível observar uma *hibridização* entre estratégias pedagógicas, composta daquelas centradas no aluno e das centradas no professor. Adler (2000) assinala que os professores desenvolveram novas formas de planejar atividades procurando estratégias para ajudar seus alunos, o que os levou a compartilhar o papel de protagonista durante a aula de Matemática. Porém as interações entre o professor e os alunos, com o conhecimento matemático e os recursos, devem sempre caminhar em direção a uma prática pedagógica centrada no aluno.

A hibridização dos conteúdos curriculares, descrita anteriormente, terá maior relevância quando combinada com práticas que incentivem a participação dos alunos. Devemos abrir espaços de diálogo que convidem a compartilhar experiências adquiridas tanto dentro como fora do contexto escolar, trocando ideias, conjeturas e resultados. Nessa trajetória escolar, o professor tem a missão de ser um mediador entre os estudantes e o conhecimento. Isso implica que o professor define um caminho para chegar aos objetivos de aprendizagem, prevendo os momentos em que os alunos precisarão da sua ajuda. Em outras palavras, podemos dizer que, ao definir aqueles momentos da aula em que o papel de protagonista recai na figura do professor, isso deve acontecer com a finalidade de preparar o caminho para que esse papel volte ao aluno.

Em relação ao uso de recursos, uma prática pedagógica com vista para uma prática centrada no aluno procura que os recursos não sejam monopolizados pelo professor. Segundo Adler (2000), eles devem ser utilizados pelo professor nos momentos em que os alunos precisem de determinadas orientações para a realização de certas ações ou tarefas. A importância disso está em oferecer aos alunos a oportunidade de desenvolver seu próprio significado da Matemática, por meio de tarefas e recursos que sejam considerados apropriados para esse objetivo.

Podemos dizer que o trabalho do professor, dentro da prática híbrida da Matemática escolar, se desenvolve mediante constantes decisões associadas, por uma parte, à seleção entre recursos e situações extraídas da Matemática acadêmica ou da Matemática do dia a dia, e, por outra, à escolha entre uma diversa gama de orientações associadas às práticas pedagógicas (ADLER, 2000). As escolhas realizadas pelo professor estarão influenciadas pelo contexto social em que se desenvolve a prática e pelas suas próprias suposições sobre o que significa

ensinar e aprender Matemática. Essas suposições têm importante papel na forma como o processo de ensino é levado a cabo. Além do mais, essas suposições não são únicas do professor; são também dos alunos. Segundo Stigler e Hiebert (1999), o ensino é uma *atividade cultural*, isto é, “o ensino, assim como outras atividades culturais, é aprendido na participação informal por longos períodos de tempo. É algo que se aprende a fazer mais por crescer em uma cultura do que ao estudar sobre ele formalmente” (p. 86, tradução nossa).

Existem certas crenças culturais em relação a como os alunos aprendem e ao papel dos professores ao longo desse processo (STIGLER e HIEBERT, 1999). No desenvolvimento da sua prática de ensino, o professor se verá influenciado tanto por essas crenças culturais como pelas suas próprias crenças, estas últimas construídas a partir de diferentes modelos de ensino e de aprendizagem, assim como na adoção de uma visão sobre a natureza da Matemática (ERNEST, 1989, *apud* CHACÓN, 2003). O poder das crenças fica refletido no momento de realizar qualquer tipo de mudança nas práticas pedagógicas, seja, por exemplo, pela aplicação de uma reforma educativa nacional ou pelo próprio estabelecimento (CHACÓN, 2003). Atingir essas mudanças implica, entre outras coisas, mudar as crenças do professor sobre o que significa ensinar Matemática.

As crenças culturais sobre o que é o processo de ensino também são percebidas pelos alunos; somadas à sua própria experiência escolar, geram expectativas no “sobre como deve ser a forma como o professor deve ensinar-lhes Matemática” (CHACÓN, 2003, p. 67). Segundo um estudo realizado por Chacón (2003) sobre o significado que tem para os alunos aprender Matemática, nas respostas dos alunos é possível identificar forte tendência à aprendizagem de procedimentos e algoritmos e à manipulação de informação e dados numéricos para obter resultados. Assim, também para os alunos é forte a percepção de que a Matemática é só para algumas pessoas, de que é preciso ter certas aptidões e atitudes para o trabalho matemático.

A Educação de Adultos não está isenta disso, e muitas vezes a noção sobre o que é o processo de ensino é tão forte nos próprios alunos quanto no professor. Isso nos leva a refletir sobre como essas crenças podem influir no desenvolvimento do *contrato didático* nas aulas de educação de jovens e adultos. Na nossa pesquisa, as crenças e, em particular, o contrato didático foram fatores importantes a ter em consideração para atingir nossos objetivos. Nesse sentido, ao longo da experimentação da sequência didática procuramos momentos de quebra do contrato didático para avançar no aprendizado dos alunos participantes.

Dentro do contexto da hibridização das práticas pedagógicas, os momentos de quebra do contrato didático devem caminhar para uma prática centrada nos alunos. Para isso, é importante gerar espaços de diálogo nos quais seja valorizada a cultura, os saberes e as formas de construir conhecimento das pessoas (AVILA, 1999). Contudo, não podemos negar que na Educação de Adultos existem certos fatores fora do controle do professor que podem influenciar negativamente a otimização do *recurso tempo*. Entre esses fatores podemos considerar, por exemplo, a existência de uma exagerada quantidade de conteúdos matemáticos contemplados tanto no ensino fundamental como no ensino médio da Educação de Adultos no Chile. Outro fator é uma irregularidade significativa na presença dos alunos, refletida nos grupos rotativos de estudantes nas diferentes aulas, o que prejudica a continuidade dos estudos (CENTRO COMENIUS, 2008). Frente a esse panorama, o professor deve procurar estratégias entre aquelas centradas no professor e aquelas centradas no aluno para planejar um processo de ensino que mantenha uma sequencialidade e que seja significativo para os alunos.

3.3 O dilema da transparência

Adler adotou o termo *transparência* dos autores Lave e Wenger, desenvolvido dentro da teoria da prática social (ADLER, 2000). Embora a concepção de *transparência* a que esses autores se referem não tenha considerado o contexto da prática da Matemática escolar, e, portanto, sua transferência para esse contexto não seja direta, Adler (2000) considera que essa concepção pode vir a iluminar as práticas pedagógicas em relação ao uso de recursos.

Para Lave e Wenger (1991, *apud* ADLER, 1999), tornar-se conhecedor de uma prática ou se tornar membro de uma comunidade de prática implica ter acesso a ela por meio de diversas perspectivas: na participação das atividades próprias da comunidade, em conhecer seus membros, veteranos, história e informação geral, e em ter acesso a seus *recursos*. Do processo para o conhecimento de uma prática e, em particular, do conhecimento dos recursos associados a essa prática é que nasce a concepção de *transparência*.

Transparência, na sua forma mais simples, implica que o funcionamento interno do artefato está disponível para ser inspecionado pelo aprendiz [da prática]. Transparência se refere ao caminho pelo qual o uso do artefato e sua compreensão interatuam para se tornar um processo de aprendizagem (LAVE e WENGER, 1991, p. 102-103, *apud* ADLER, 1999, p. 49, tradução nossa).

Dessa forma, não é suficiente que o aprendiz saiba como usar um recurso associado a uma determinada prática. Além disso, é preciso que ele compreenda *como* e *onde* essa ferramenta foi desenvolvida, entendendo sua história, evolução e significado em relação à prática em que se envolve (LAVE e WENGER, 1991, *apud* ADLER, 1999). Muitas vezes essas características são consideradas intrínsecas ao próprio recurso e, portanto, não precisam ser explicitadas, mas todo esse funcionamento interno deve ser disponibilizado, tornando o recurso *transparente* para o aprendiz.

A forma com que Lave e Wenger desenvolvem a concepção de *transparência* considera duas características: *visível* e *invisível*. O *campo da visibilidade* tem a ver com a entrega de *informação* suficiente para que o recurso possa ser utilizado pelo aprendiz. Essa informação vai além das próprias instruções para seu uso e inclui outras que permitam associá-lo aos diversos aspectos da prática. O *campo da invisibilidade* tem relação com a *participação* dentro da comunidade em prática, isto é, o conhecimento do recurso permite também o conhecimento da prática (WENGER, 1991; ADLER, 2000).

No contexto da prática da Matemática escolar, os recursos precisam ser *visíveis* para que possam ser usados pelos alunos e o professor, ao mesmo tempo que *invisíveis*, tal que olhar através deles tenha um efeito esclarecedor sobre a Matemática (ADLER, 2000). Atingir esse equilíbrio entre *visível* e *invisível* durante o uso do recurso é o que Adler (1999) assinala como o *dilema da transparência*.

No momento de levar o recurso à sala de aula, ele passa a ser objeto de atenção dos alunos, mais ainda se o recurso nunca foi utilizado pelos alunos. Por outro lado, se é um recurso conhecido que faz parte do cotidiano da aula (por exemplo, a linguagem ou o quadro-negro), é preciso chamar atenção dos alunos para a sua presença. O processo deve continuar para o recurso atingir um grau de *invisibilidade* que o torne útil para atingir os objetivos de aprendizagem estipulados para seu uso dentro da prática escolar. A missão do professor será tomar um recurso que já é *visível* e torná-lo *transparente*. Portanto, a transparência não é uma característica inerente a ele, senão uma função do seu uso, em que devem ser consideradas as particularidades do contexto que envolve a prática escolar. Assim,

A forma como eles [os alunos] utilizam o recurso não é simplesmente em função de como o recurso é feito; é uma função de sua interação com o

significado que os alunos trazem para ele, a construção dos objetivos realizada por parte do professor, sua mediação durante as atividades dos alunos e a cultura da sala de aula (MEIRA, 1995, *apud* ADLER, 2000, p. 216, tradução nossa).

Antes de continuar com a descrição dos recursos que são objeto de estudo nesta pesquisa, acreditamos ser necessário destacar que a noção de *transparência* e a de *hibridização* devem ser entendidas como uma linguagem que nos orienta na forma de *olhar* e *re-olhar* o uso que fazemos dos recursos dentro de nossas práticas escolares (ADLER, 2000).

3.4 Focando o olhar: o quadro-negro e a informação de jornal

Nesta seção realizaremos uma descrição dos dois recursos que são objeto desta pesquisa, o *quadro-negro* e a *informação de jornal*, à luz da prática escolar híbrida e da concepção de transparência.

Para começar, lembramos que na seção 3.1 deste capítulo assinalamos que, na noção de *recurso* desenvolvida por Adler (2000), são considerados não só os recursos *materiais* como também os *humanos* e *culturais*. A seguir realizaremos uma breve descrição de cada um deles, para logo nos centrarmos nos *recursos materiais* que são parte desta pesquisa.

Um exemplo que podemos dar de *recurso humano* é o conhecimento do professor, tanto do saber matemático como das práticas de ensino. Ao ser considerado como recurso, podemos analisá-lo na perspectiva da *transparência* para nos questionar sobre a forma em que esse conhecimento é utilizado para fazer acessível o saber matemático escolar aos alunos. Com essa finalidade, um debate não menor no ensino da Matemática é determinar qual deveria ser o conhecimento básico do professor de Matemática, desde os aspectos que o compõem até a profundidade dos mesmos (ADLER, 2000).

Os *recursos materiais* são os que comumente são chamados de recursos; Adler (2000) os classifica em:

- *tecnologias*, tais como quadro-negro, computadores e *datashow*;
- *materiais da Matemática escolar*, aqueles feitos especificamente para a Matemática escolar, como livros didáticos, régua de *cuisinaire* e geoplanos.

- *objetos matemáticos*, que surgem no contexto acadêmico e da própria disciplina; podem ir do mais complexo teorema e demonstrações até a reta numérica e o quadrado mágico. Como Restivo (1994, *apud* ADLER, 2000) argumenta, não há motivo para que um objeto como um teorema seja tratado de forma diferente de uma escultura; notações e símbolos são recursos que evoluíram socialmente, isto é, seu significado é construído pelo seu uso ao longo da história.
- *objetos do dia a dia*, como dinheiro, calculadoras e jornais. É o contexto que os determina e não têm relação natural com a aula de Matemática, mas com as práticas culturais do dia a dia, como compra e venda, medições e comunicação.

Podemos entender os *recursos culturais* como aqueles que são transversais à prática escolar e cujas características dependem do próprio contexto em que se enquadra a prática. Por exemplo, a linguagem é um recurso cultural, pois se trata da forma de se expressar dos alunos que é construída pela interação com os membros do seu entorno social. Outro recurso cultural relevante é o *tempo*. Para Adler (2000), é necessário que, na formação do professor, o *tempo* seja analisado em termos de como ele estrutura as práticas escolares, considerando sua disponibilidade, organização (horários de aula e calendarização do ano escolar) e seu uso, tal que permita ao professor fazer um *re-olhar* da sua prática.

Seguindo a categorização apresentada, os recursos que serão analisados nesta pesquisa de dissertação correspondem a dois *recursos materiais*: o *quadro-negro*, considerado uma *tecnologia* na sala de aula, e a *informação de jornal*, correspondente a um *objeto do dia a dia*. A seguir, descreveremos cada um deles.

3.4.1 O quadro-negro

“O quadro-negro é provavelmente o mais simples, disponível e amplamente utilizado dos recursos na prática da Matemática escolar” (ADLER, 2000, p. 219, tradução nossa). O principal motivo que nos levou a escolhê-lo como objeto de pesquisa foi nosso interesse, por entender o que significa o quadro-negro ser um recurso *transparente* dentro da prática escolar e, a partir disso, procuramos estratégias que nos permitissem atingir certos níveis de transparência durante seu uso nas aulas de Matemática.

Quando pensamos em estratégias pedagógicas centradas no professor, provavelmente pensamos numa aula expositiva caracterizada pela apresentação dos conteúdos matemáticos aos alunos por parte do professor e na resolução de exercícios que são deduzidos diretamente desses conteúdos e dos exemplos expostos (SILVA, 2002). Nesse tipo de aula, o recurso predominante é o quadro-negro, além do próprio conhecimento do professor. Porém a existência do quadro-negro não implica aulas expositivas que abandonem as práticas centradas no aluno. Ao contrário, o quadro-negro pode se tornar um importante aliado no momento da discussão de estratégias de resolução e para trabalhar publicamente com os erros dos alunos (ADLER, 2000). Em outras palavras, “não se trata de o quadro-negro ser um recurso bom ou ruim [...], senão como ele é utilizado, para que e em benefício de quem” (ADLER, 2000, p. 220, tradução nossa). Em contextos caracterizados pela *falta* de recursos, como, por exemplo, a Educação de Adultos, os professores devem utilizar da melhor forma possível aquilo com que contam, procurando otimizar os recursos com as suas práticas (ADLER, 2000).

Como foi assinalado durante a descrição da prática híbrida, o uso dos recursos não está isento da influência do contexto cultural em que é utilizado. Para iluminar nossa análise sobre o que significa a transparência do quadro-negro, enquadrada num contexto cultural, chegamos até as práticas escolares no Japão. Dentro da sua prática escolar, o quadro-negro é utilizado

para oferecer um registro dos problemas e os métodos de solução e princípios que são discutidos durante a aula. O primeiro item de informação da aula é colocado no extremo esquerdo do quadro-negro; o próximo item, seja apresentado pelo aluno ou pelo professor, é escrito a seguir; e assim por diante. Os registros vão se acumulando, da esquerda para a direita, ao longo da aula. Muitos professores japoneses acabam sua aula com o quadro-negro cheio, apresentando um completo registro da sessão. (STIGLER e HIEBERT, 1999, p. 74, tradução nossa).

Numa primeira leitura, pode parecer que o uso do quadro-negro por parte dos professores japoneses não se diferencie de uma prática escolar tanto no Chile como no Brasil. É possível observar a diferença quando lemos o mesmo parágrafo levando em consideração a função que tem para os professores japoneses o uso do quadro negro. Nas aulas de Matemática no Japão, os registros no quadro-negro não têm como finalidade controlar a atenção dos alunos, mas realizar um registro das atividades e seus resultados ao longo da aula (STIGLER e HIEBERT, 1999). Lendo novamente o parágrafo anterior, observamos que nele se assinala que os registros no quadro-negro são de itens apresentados tanto pelos alunos como pelos professores. Assim,

os professores japoneses orientam as discussões da aula, fazendo questões sobre os métodos de solução apresentados, assinalando as características importantes dos métodos dos seus alunos e apresentando métodos próprios. Por eles acreditarem que aprender Matemática significa construir relações entre fatos, procedimentos e ideias, eles tentam criar um registro visual desses diferentes métodos como um produto da sessão (p. 93, tradução nossa).

Essa experiência exemplifica uma prática escolar híbrida, com forte predominância de estratégias pedagógicas centradas no aluno, em que o *quadro-negro* é um recurso *transparente* que atende às necessidades da prática, atuando em harmonia com as ações do professor e os alunos, os objetivos de ensino e o contexto cultural em que se enquadra.

3.4.2 Informação de jornal

Entenderemos a *informação de jornal* como aquela informação recolhida de notícias e publicidades presentes em diversos jornais chilenos. Falamos de *informação de jornal* e não só de jornal, considerando que, em várias atividades incorporadas na sequência didática, os alunos não vão interagir com o jornal nem com a notícia toda, apenas com a informação suficiente para desenvolver as atividades propostas. Essa informação pode ir de citações de sentenças ou parágrafos até imagens e gráficos associados, sempre procurando que nela fique refletido o contexto da notícia.

Antes de analisar a *informação de jornal* como recurso para o ensino da Matemática, primeiro realizaremos algumas asserções em relação aos *objetos do dia a dia*. Como foi assinalado anteriormente, os objetos do dia a dia não têm sua origem na prática escolar, pois são recursos constituídos pelas atividades acontecidas dentro da cultura cotidiana (ADLER, 2000). Em outras palavras, suas características dependem do contexto sociocultural que envolve a prática escolar. Isso adverte que um recurso que pode ser considerado objeto do dia a dia num determinado contexto sociocultural não necessariamente será dentro de outro. Da mesma forma, um objeto do dia a dia que é útil para o ensino de determinado conteúdo matemático, dentro de outro contexto pode não ter o mesmo efeito. Em outras palavras: devemos avaliar sua efetividade dentro do contexto cultural em que a prática escolar se enquadra (SZENDREI, 1996) para atingir os objetivos de ensino planejados.

Analisemos essa situação dentro desta pesquisa. O uso de *informação de jornal*, em particular

das publicidades, levou-nos a considerar outro objeto do dia a dia que está presente nas atividades dos alunos, o *dinheiro*. Os preços de produtos expressos em real brasileiro têm diferenças significativas dos preços expressos em peso chileno. O primeiro utiliza números decimais e é comum observar situações de compra/venda em que os produtos não superem os mil reais. No caso do peso chileno, isso não acontece; os valores são números inteiros e a equivalência entre reais e pesos chilenos é de R\$1 para \$300 pesos chilenos, aproximadamente. Isso implica que os valores utilizados nos contextos de compra/venda no Chile podem ser significativamente maiores do que no Brasil. Assim, o uso do dinheiro para operar com números decimais não é natural no Chile. O dinheiro é um recurso comumente utilizado para a operatória básica de números inteiros e potências de 10 e seus correspondentes múltiplos.

Voltando para a *informação de jornal*, fazemos nossas as palavras de Ricoy (2005) quando queremos justificar o motivo pelo qual essa informação foi recolhida dos jornais:

A imprensa escrita se apresenta num formato compreensível e próximo a todos os cidadãos; nela se recolhem os acontecimentos do entorno imediato e as notícias mais impactantes da atualidade que acontecem no mundo, porém é seu caráter contextualizado, sua linguagem coloquial e o suporte simples e familiar os elementos que facilitam seu uso e o dotam de interesse para as pessoas adultas (p. 126, tradução nossa).

O uso da imprensa escrita, e, em particular, a *informação de jornal*, deve ocorrer em conjunto com práticas centradas no diálogo entre os alunos e o professor em torno dos conteúdos matemáticos e os contextos apresentados. Essas discussões podem ir desde a opinião pessoal dos alunos em relação aos temas expostos, comparando a informação com suas experiências pessoais, até a análise crítica da informação presente nos meios de comunicação (SEVILLANO, 1995, *apud* RICOY, 2005). Qualquer que seja o caso, na perspectiva do ensino da Matemática, o professor deve dirigir a discussão para que os estudantes, pouco a pouco, integrem nos diálogos e argumentos aquela informação numérica que aponta para os conteúdos matemáticos que são objeto de estudo.

Na perspectiva da hibridização dos conteúdos matemáticos, o uso desse recurso tem como principal objetivo realizar uma ponte entre a Matemática do dia a dia e a Matemática escolar. Como descrito no parágrafo anterior, os temas oferecidos na imprensa escrita podem gerar importantes espaços de interação, pelos quais é possível introduzir o conteúdo objetivo de

ensino, permitindo trazer a experiência e as necessidades dos alunos para o âmbito da aprendizagem formal (RICOY, 2005).

A partir da descrição dos dois recursos focos desta pesquisa, podemos notar que cada um deles está associado a uma das perspectivas da prática escolar híbrida anteriormente descritas. No caso do uso do *quadro-negro*, ele se enquadra nas práticas pedagógicas híbridas, enquanto o uso da *informação de jornal*, na hibridização dos conteúdos matemáticos. O anterior não quer dizer que, durante a análise individual de cada um, não sejam considerados aspectos das duas dimensões da hibridização.

4 Metodologia de pesquisa

Para atingir o objetivo desta pesquisa de dissertação, consideramos que a engenharia didática, como metodologia de pesquisa, permitiria realizar uma confrontação entre a concepção teórica da *transparência* dos recursos e os dados empíricos recolhidos por meio da experimentação de uma sequência didática.

A engenharia didática se insere na Didática da Matemática como uma forma de estruturar o trabalho do pesquisador na área, organizando-o em quatro fases consecutivas: análises preliminares, concepção e análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação. O processo de validação da engenharia didática foi o principal motivo da nossa escolha. Trata-se de um processo em que são confrontados os supostos teóricos – no nosso caso, a *transparência* dos recursos – com os dados empíricos recolhidos durante a experimentação de uma sequência didática cujo planejamento esteve baseado nesses supostos.

A seguir são apresentadas as principais características da engenharia didática e das quatro fases que a compõem. Logo após, descreveremos cada uma delas em função de nossos objetivos, junto com os instrumentos de pesquisa que nos permitirão recolher os dados necessários para a análise final.

4.1 Engenharia didática

A seguir detalharemos alguns aspectos considerados relevantes na descrição da engenharia didática e as quatro fases que compõem o processo.

4.1.1 O que é a engenharia didática?

A engenharia didática tem sua origem nas pesquisas em Didática da Matemática, daí a relevância colocada nos dados empíricos para a validação das hipóteses de pesquisa (MACHADO, 2002). Nesse sentido, “possibilita uma sistematização metodológica para a

realização prática da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre a teoria e a prática” (PAIS, 2011, p. 99).

Para Artigue (1992) o termo “engenharia” é utilizado como uma forma de associar o trabalho do pesquisador em didática com o trabalho do engenheiro, assinalando que este último

tem apoio do conhecimento científico do domínio, aceita verificações científicas, mas, ao mesmo tempo, deve trabalhar com objetos que são muito mais complexos que os objetos depurados da ciência. Os engenheiros devem, portanto, tratar de forma prática, com todos os meios à sua disposição, os problemas que a ciência não deseja ou não é capaz de enfrentar (p. 41, tradução nossa).

Nessa relação entre teoria e prática, entendemos que toda racionalização no campo da didática precisa de um componente empírico, refletido na prática pedagógica, assim como toda experiência ou inovação deve ser submetida a uma análise racional, baseada em conhecimento didático preestabelecido (ARTIGUE, 1992; PAIS, 2011).

Podemos entender a engenharia didática como uma metodologia de pesquisa e como uma produção de ensino. Como metodologia de pesquisa, ela descreve os diferentes procedimentos que devem ser realizados para atingir os objetivos de uma pesquisa, sendo sua principal característica o fato de manter o vínculo entre a análise teórica e a realidade da sala de aula em relação às práticas pedagógicas (PAIS, 2011). Como produção de ensino, Douady (1993, *apud* MACHADO, 2002, p. 198) a descreve como:

uma sequência de aula(s) concebida(s), organizada(s) e articulada(s) no tempo, de forma coerente, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. No decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor.

Essas perspectivas não são contrapostas. Ao contrário, as duas apontam para a análise das práticas pedagógicas, mantendo essa conexão entre teoria e ação. A primeira como forma de sistematizar a pesquisa em didática e a outra na perspectiva do professor em aula, que faz de sua própria prática um processo de pesquisa em prol de melhorá-la.

O objeto essencial de estudo na engenharia didática é a *sequência didática*. A pesquisa começa pela análise teórica e pelo desenvolvimento de hipóteses, que levam à construção de uma sequência didática e à predição de situações que poderiam acontecer durante a

experimentação, tanto por parte dos alunos como do professor. A articulação entre a parte teórica e prática está dada pela experimentação da sequência didática. Durante esse processo, devem ser recolhidos dados suficientes e confiáveis da realidade da sala de aula, com a finalidade de realizar uma confrontação entre aquilo que foi previamente planejado e os dados obtidos, para assim verificar as hipóteses feitas no início da pesquisa (MACHADO, 2002). Com essa estrutura, consegue-se uma aproximação entre o saber acadêmico e as práticas escolares (PAIS, 2011).

O parágrafo anterior nos faz refletir sobre outra característica importante da engenharia didática: seu método de validação. Na engenharia didática, a validação é essencialmente interna, baseada nessa confrontação das análises *a priori* da sequência didática e as análises *a posteriori*, diferentemente de algumas outras pesquisas com experimentação em sala de aula em que a validação é externa, baseada na comparação estatística de resultados entre um grupo experimental e outro de controle (ARTIGUE, 1992). “O que é, portanto, notável sobre a engenharia didática não são os objetivos de pesquisa, mas sim as características do seu trabalho como metodologia” (ARTIGUE 1992, p. 45, tradução nossa). Uma metodologia organizada em quatro fases consecutivas, que orientam o pesquisador no seu caminho, desde o estudo teórico até a colheita de dados durante a aula de Matemática, para sua posterior confrontação.

4.1.2 Fases da engenharia didática

A engenharia didática está organizada em quatro fases, que devem ser levadas a cabo de forma consecutiva: análises preliminares; concepção e análise *a priori*; aplicação de uma sequência didática; e análise *a posteriori* e validação. A seguir, cada uma delas é descrita.

4.1.2.1 Primeira fase: análises preliminares

As *análises preliminares* consistem em uma revisão teórica do objeto em estudo, considerando os conhecimentos didáticos já adquiridos no domínio em que se enquadra a pesquisa, as concepções dos sujeitos envolvidos e as condições da realidade sobre a qual a experiência será realizada (PAIS, 2011). Sobre esse marco teórico, o pesquisador realiza o levantamento de hipóteses e recolhe informação suficiente para o planejamento da sequência didática que será realizada na fase da análise *a priori*.

Devemos considerar que as constatações iniciais realizadas nesta fase são uma parte do que será o estudo do fenômeno em questão. A complexidade da realidade em sala de aula pode trazer outras situações não previstas até esse momento. Contudo, essa primeira fase da engenharia é fundamental para justificar as decisões na *concepção* da sequência didática e prever ações dos alunos durante a experimentação.

4.1.2.2 Segunda fase: concepção e análise *a priori*

Para entender o objetivo do processo de análise *a priori* dentro da pesquisa em didática, devemos ter em consideração que o desafio didático está em entender a interação entre as *situações didáticas* e as *situações a-didáticas*. As primeiras têm relação com aquelas situações em que se estabelece uma relação pedagógica entre o professor, os alunos e o saber, com a intenção de ensinar e de aprender um conteúdo específico, sob o controle pedagógico do professor (PAIS, 2011). A segunda tem a ver com as situações em que o aluno torna-se capaz de utilizar aquele conhecimento construído em momentos não previstos de qualquer contexto de ensino e na ausência de qualquer intervenção por parte do professor (BROUSSEAU, 1986, *apud* PAIS, 2011).

A fase de *concepção e análise a priori* se compõe de duas partes, uma descritiva e outra preditiva. A componente descritiva tem relação com o desenvolvimento da sequência didática, organizada num conjunto de sessões de aula que permita aos alunos a aprendizagem de – ou em vias de aprender – um certo conteúdo. Por outro lado, na análise *a priori* são previstos possíveis comportamentos dos alunos e definidos em quais desses comportamentos o professor pode exercer algum tipo de controle em relação às suas intenções de ensino. Isso com a finalidade de assegurar que, se acontecer, é o resultado da aplicação dos conhecimentos que são objetivo de aprendizagem (ARTIGUE, 1992). Vemos então que esta análise centra-se nas “características de uma situação a-didática que se quis criar e que se quer aplicar aos alunos visados pela experimentação” (MACHADO, 2002, p. 205).

Essa análise se traduz na definição de uma série de *variáveis de comando* que o pesquisador assume como relevantes para o fenômeno estudado, baseado nas constatações das *análises preliminares*. Para Artigue (1992), existem dois tipos de variáveis de comando: as *variáveis macrodidáticas*, que têm a ver com a organização global da engenharia, e as *variáveis*

microdidáticas, referentes às decisões locais, mais especificamente à organização de cada uma das sessões que compõem a sequência didática. Embora exista essa distinção entre variáveis *macro* e *microdidáticas*, devemos levar em consideração que as escolhas locais não são independentes das globais. Como assinala Brousseau (1981, *apud* MACHADO, 2002, p. 204), “é necessário assegurar-se constantemente de que a concepção geral é capaz de permitir a invenção, a organização e o desenvolvimento de situações locais”.

Como foi descrito anteriormente, a validação na engenharia didática é do tipo interna e consiste na confrontação entre a análise *a priori* e a *a posteriori*. Isso implica que o processo de validação já se instaura nessa segunda fase da engenharia. Artigue (1988, p. 293, *apud* MACHADO, 2002, p. 205) assinala:

o objetivo da análise *a priori* é determinar no que as escolhas feitas permitem controlar os comportamentos dos alunos e o significado de cada um desses comportamentos. Para isso, ela vai se basear em hipóteses, e são essas hipóteses cuja validação estará, em princípio, indiretamente em jogo, na confrontação entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori* a ser operada na quarta fase.

Essa confrontação será descrita na quarta fase da engenharia didática, mas agora seguiremos com a terceira fase, a experimentação, cuja boa execução permitirá recolher os dados empíricos necessários para a análise *a posteriori* e a validação das hipóteses.

4.1.2.3 Terceira fase: experimentação

Finalizada a segunda fase, a sequência didática está pronta para ser aplicada numa determinada população de alunos, seja pelo próprio professor pesquisador e/ou por um professor colaborador. Esse processo permitirá a coleção de dados empíricos fundamentais para a validação interna das hipóteses da pesquisa.

A experimentação começa a partir do primeiro encontro entre o pesquisador, o professor aplicador, o observador – caso não seja o próprio pesquisador – e os alunos participantes. Segundo MACHADO (2002, p. 206), a experimentação supõe:

- a explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa à população de alunos que participará da experimentação;
- o estabelecimento do contrato didático;
- a aplicação dos instrumentos de pesquisa;

- o registro das observações feitas durante a experimentação (observação cuidadosa descrita em relatório, transcrição dos registros audiovisuais etc.).

Caso o professor que realizará a aplicação da sequência didática não seja o próprio pesquisador, deve-se garantir a clara explicitação dos objetivos da pesquisa para não prejudicar os dados recolhidos na experiência, que são a peça fundamental da análise *a posteriori* (PAIS, 2011).

Durante a experimentação da sequência didática, é possível que seja necessário recolher outro tipo de dados que possam enriquecer a análise *a posteriori*, como questionários ou entrevistas. Essa decisão deve ser tomada antes do início da experimentação e tem a ver com o planejamento da quarta fase da engenharia, que a seguir se descreve.

4.1.2.4 Quarta fase: análise *a posteriori* e validação

Na análise *a posteriori* acontece o tratamento dos dados empíricos obtidos durante a aplicação da sequência didática, que, como foi assinalado, podem ter sido complementados com outros dados recolhidos utilizando outras técnicas. É importante que por meio dessa análise se atinja a real produção dos alunos, e, se for possível, expor seus procedimentos de raciocínio (PAIS, 2011). Logo após o tratamento desses dados, realiza-se o processo de validação, que consiste na confrontação da análise *a priori* e da análise *a posteriori* com a finalidade de refutar ou validar as hipóteses da pesquisa.

4.2 Fases da engenharia didática nesta pesquisa

Nesta seção descreveremos as principais ações planejadas em cada fase da engenharia didática para atingir os objetivos desta pesquisa de dissertação.

4.2.1 Primeira fase: análises preliminares

As análises preliminares começaram no levantamento bibliográfico realizado nos capítulos 2 e 3, correspondentes ao marco teórico desta dissertação. As análises preliminares permitiram realizar uma interpretação da noção de transparência para o quadro-negro e a informação de

jornal, considerando como objetivo de ensino a interpretação, aproximação e cálculo de porcentagem para turmas do primeiro nível médio da Educação de Adultos no Chile.

4.2.2 Segunda fase: concepção e análise *a priori*

Nesta fase foram desenvolvidas as atividades que conformaram a sequência didática, o que inclui as fichas dos alunos e o roteiro do professor. A sequência didática está dividida em sessões de aula, cada uma com uma duração de duas horas-aula, equivalentes a 80 minutos. No total, são cinco sessões consecutivas associadas a interpretação, cálculo e aproximação de porcentagem, em que foram considerados exercícios e problemas construídos com informação recolhida de diferentes jornais chilenos e enfatizando o uso do quadro-negro como espaço para compartilhar resultados e corrigir erros.

Com essa finalidade, definiram-se as variáveis *macro e microdidática* da sequência didática e se realizou a análise *a priori* de cada uma das sessões. Nessa análise, foram consideradas duas perspectivas: o desenvolvimento da *transparência* do quadro-negro e da informação de jornal e o ensino de porcentagem.

4.2.3 Terceira fase: experimentação

A experimentação da sequência didática foi realizada em duas turmas do primeiro nível médio científico-humanista – o primeiro nível médio A e o primeiro nível médio B – pertencentes a um Centro de Educação Integrada de Adultos (CEIA) da Região Metropolitana do Chile. A aplicação esteve nas mãos da professora de Matemática do CEIA, que identificamos com o nome fictício de Miriam, e eu, professora responsável por esta pesquisa e que não trabalhava no estabelecimento participante. Cada professora teve ao seu cargo uma das turmas, procurando simular uma prática profissional na qual dois professores experimentam uma proposta de ensino com o objetivo de melhorá-la em função das características e necessidades dos alunos jovens e adultos.

Cada sessão deveria ser aplicada primeiro pela professora Miriam na turma do primeiro nível médio B e, a seguir, na turma do primeiro nível médio A, a cargo da professora pesquisadora. Essa organização tinha como finalidade que a observação da aula fosse mútua. Isso permitiu trocar experiências de maneira informal ao término de cada sessão e detectar as dificuldades

dos alunos, tanto na aprendizagem do conteúdo como no uso dos recursos. O fato de cada sessão ser primeiramente aplicada pela professora Miriam permitiria revisar a informação entregue no roteiro do professor, observando se essa informação foi proveitosa para a professora no momento de realizar a aula e quanto foi *improvisado* a partir da sua própria experiência profissional.

4.2.4 Quarta fase: análise *a posteriori* e validação

A análise *a posteriori* de cada sessão foi levada a cabo considerando como foco o uso do quadro-negro e a informação de jornal ao longo do processo de ensino de porcentagem. Dessa forma, a revisão de cada sessão considerou aqueles momentos de aula que nos iluminaram no estudo da transparência desses recursos, que puderam acontecer tanto no primeiro nível médio A como no primeiro nível médio B.

A análise das variáveis *microdidáticas* esteve baseada nos seguintes dados recolhidos antes, durante e depois da aplicação da sequência didática:

- Registros audiovisuais, que consistiram em fotografia e gravação de som, e observações de aula realizadas pela professora participante e pela professora pesquisadora nas duas turmas do primeiro nível médio.
- Registros das respostas dos alunos nas fichas de atividades de cada sessão.
- Folhas em branco e caneta hidrográfica com que os alunos apresentariam seus resultados no quadro-negro.
- Fotografias do quadro-negro com os registros realizados pelas professoras e as respostas dos alunos que ficaram expostas nele.
- Informação sobre as práticas pedagógicas da professora participante e sua opinião em relação às atividades propostas para o uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem recolhidas durante as entrevistas realizadas antes e depois da aplicação.
- Características gerais, informação laboral e acadêmica dos jovens e adultos participantes, além dos temas de interesse e os meios de comunicação utilizados pelos alunos para se informar. Essa informação foi recolhida por meio de um questionário aplicado antes de iniciar a aplicação da sequência didática.

A partir dessa informação, foi realizada uma análise qualitativa das variáveis *microdidáticas* e das atividades da sequência didática, com a finalidade de examinar os motivos pelos quais certas decisões tiveram melhores resultados do que outras em cada sessão.

4.3 Instrumentos de pesquisa

Como foi assinalado anteriormente, “a análise *a posteriori* tende a enriquecer e, quando possível, complementar os dados por meio de outras técnicas” (PAIS, 2011, p. 103). Por esse motivo, incorporamos outros instrumentos para recolher dados que nos permitam ter maior informação das turmas participantes e da professora participante, além do processo de produção dos alunos nas diferentes atividades e exercícios. A seguir, é apresentada uma descrição de cada um desses instrumentos e sua correspondente finalidade.

4.3.1 Fichas de atividades e roteiro didático

Em cada sessão, os alunos receberam uma ficha de atividades com os exercícios e problemas planejados para a sessão. Nas fichas de atividades, os alunos tinham espaço suficiente para realizar os cálculos correspondentes e registrar suas respostas. Cada exercício e cada problema foi corrigido com a turma ao longo da sessão, com a exposição das respostas dos grupos no quadro-negro ou sendo discutidas de forma oral. Embora os alunos tivessem a liberdade de apagar e corrigir seus desenvolvimentos e respostas, observamos que, em várias fichas de atividades, os alunos não realizaram essas correções; por esse motivo, no final da experimentação todas as fichas foram corrigidas por mim e devolvidas aos alunos.

O principal insumo para analisar as respostas e procedimentos dos alunos foram os momentos de correção das atividades levados a cabo durante a sessão, e não unicamente os registros nas fichas, embora também fossem parte da análise *a posteriori*. Em determinadas atividades, as que foram escolhidas durante a análise *a priori* da sessão, os alunos receberam folhas em branco e canetas hidrográficas para escrever suas respostas – fossem elas certas ou erradas –, que logo após foram coladas no quadro-negro para sua discussão e correção. As folhas com as respostas dos alunos foram fotografadas durante a experimentação e devolvidas aos grupos para corrigir e registrar suas respostas nas fichas.

No final de cada sessão, as fichas de atividades foram recolhidas. Essa decisão foi tomada para avaliar de forma geral o avanço dos alunos na sessão e para prevenir extravios. No caso de que os alunos precisassem consultar as fichas das aulas anteriores, elas eram devolvidas para que eles pudessem ficar com elas durante a aula. A professora participante também recebeu cópias das fichas, além do roteiro didático em que se apresentavam os objetivos e as orientações para o desenvolvimento de cada uma das atividades da sessão. Essas orientações tinham a ver com o uso do quadro-negro e da informação de jornal durante a aula, junto com a descrição das respostas esperadas dos alunos e sugestões de orientações para os alunos na compreensão tanto das próprias atividades como dos conteúdos que eram objetivo da sessão.

As fichas dos estudantes e o roteiro do professor, estão disponíveis nos Anexos 1 até 5, em sua versão em português.

4.3.2 Entrevistas com a professora participante

Antes de iniciar a experimentação, foi realizada uma entrevista com a professora participante. Essa entrevista estava organizada em três áreas:

- Experiência profissional na Educação de Adultos e uso de recursos na sala de aula, tais como o quadro-negro, fichas de atividades e informação coletada de jornais.
- Características gerais dos alunos das duas turmas participantes em relação a seus conhecimentos prévios em Matemática, disposição de participar das aulas de Matemática, e identificar o que a professora conhece sobre os interesses e planos dos seus alunos para o futuro.
- Apresentação da sequência didática. Assinalar a ênfase das atividades e exercícios de cada sessão em relação ao ensino de porcentagem e as estratégias propostas para o uso do quadro-negro e da informação de jornal. Apresentar os objetivos da pesquisa em relação ao desenvolvimento da transparência desses recursos. Resolver dúvidas que a professora tivesse sobre a proposta.

A entrevista foi gravada, e os dados foram utilizados para construir um perfil profissional da professora participante, que pode ser lido no capítulo 5, “O campo de pesquisa”, desta dissertação.

Finalizada a experimentação, realizou-se uma segunda entrevista com a professora, com a finalidade de compartilhar nossas experiências na sala de aula. Para isso, a entrevista foi organizada em duas partes:

- Percepção geral do ambiente na sala de aula, disposição dos alunos, como ela se sentiu aplicando as atividades e utilizando os recursos, opinião em relação ao grau de *transparência* dos recursos.
- Revisão de cada sessão da sequência didática, opinião em relação à organização das atividades e exercícios planejados para a sessão, considerando os avanços e dificuldades observados nos alunos durante a experimentação. Sugestões sobre o número de atividades por sessão em relação ao tempo de aula. Pertinência dos contextos e do seu uso nos exercícios e as estratégias propostas para compartilhar os resultados no *quadro-negro*.

A informação entregue pela professora durante esta entrevista foi peça importante da análise *a posteriori* de cada uma das sessões da sequência didática, e suas opiniões foram incorporadas à descrição desse processo, realizado no capítulo 6 desta dissertação.

4.3.3 Questionário para os alunos jovens e adultos

Antes de iniciar a experimentação da sequência didática, aplicou-se um questionário aos alunos jovens e adultos das duas turmas participantes. A partir desses dados, realizou-se um perfil dos alunos, distinguindo entre os estudantes com 20 anos de idade ou menos, e os alunos com mais de 20 anos de idade. Nesse perfil, consideraram-se a situação laboral, a formação escolar, as motivações para ingressar na educação de jovens e adultos, os temas de interesse e os meios de comunicação utilizados para se informar. Os resultados desse questionário se encontram sistematizados no capítulo 5, “O campo de pesquisa”, e o questionário está disponível no Anexo 7.

Esse questionário foi organizado em três seções: “Informação Geral”, “Formação Escolar” e “Preferências e Interesses”. Na seção de *Informação Geral* foram recolhidos os seguintes dados: idade, estado civil, se tem ou não filhos e sua situação laboral. Na *Formação Escolar* obtivemos dados sobre o ano em que deixou a escola regular e o ano em que ingressou na Educação de Adultos. Aqui também foram incluídas duas perguntas abertas, nas quais os

alunos tinham que descrever os motivos pelos quais não continuou estudando na escola regular e as motivações para entrar na Educação de Adultos e finalizar sua formação. Finalmente, a seção *Preferências e Interesses* está diretamente associada à análise do recurso *informação de jornal* como objeto do dia a dia incorporado às aulas de Matemática.

4.3.4 Pautas de observação de aula e registros audiovisuais

A principal informação para a fase de análise *a posteriori* foram os dados recolhidos por meio das observações realizadas durante a experimentação de cada sessão. Como foi assinalado anteriormente, as observações de aula foram realizadas tanto pela professora Miriam como por mim. Para isso, cada uma contou com uma pauta de observação em que deviam assinalar: número de alunos na aula e número de homens na aula; organização dos alunos na sala, isto é, número de grupos e número de alunos por grupo; ações do professor e ações dos alunos durante o início da aula, correspondentes à atividade associada à revisão dos conteúdos da aula passada; ações do professor e do aluno no desenvolvimento da aula, correspondentes às atividades para atingir os objetivos próprios da sessão; e observações durante o momento de fechamento da sessão em relação ao nível de domínio dos conteúdos ensinados ao longo da sessão.

Essas observações foram a principal orientação no momento de realizar a revisão do registro de aula da sessão. Esse registro foi realizado com um mp4 que ficou na mesa do professor, o que permitiu registrar principalmente os diálogos entre a professora e os alunos das duas turmas. Para se ter evidências dos registros realizados no quadro-negro, também foram tiradas fotografias nas duas turmas participantes.

4.4 Estudo piloto

No mês de agosto de 2011 se realizou um estudo piloto que consistiu na experimentação das fichas de atividades e do roteiro do professor das duas primeiras sessões da sequência didática. Esse processo foi realizado no Rio de Janeiro, numa turma do 4º ciclo da Educação de Jovens e Adultos, equivalente ao 8º e ao 9º ano do ensino fundamental. O objetivo desse processo era verificar o planejamento das atividades e diminuir erros e más interpretações nos recursos, que pudessem afetar os dados recolhidos na aplicação final. Além disso, foi

realizada uma entrevista aberta com a professora responsável pelas turmas e foi aplicado o questionário para os alunos jovens e adultos, que foi melhorado em função das respostas e dúvidas recolhidas.

Os resultados do estudo piloto foram utilizados para finalizar e melhorar a sequência didática que seria aplicada no Chile. Por se tratar de países diferentes, foi necessário procurar novos jornais e notícias que estivessem de acordo com os objetivos de ensino das atividades experimentadas no estudo piloto. A experiência adquirida no estudo piloto nos orientou na escolha de jornais e notícias para a sequência didática e ajudou a melhorar as atividades planejadas nos seguintes aspectos:

- Colocar ênfase na interpretação das porcentagens em função do contexto e do propósito pelo qual elas são apresentadas na notícia.
- Incorporar, dentro das mesmas atividades, perguntas que chamem à discussão sobre o contexto da informação de jornal utilizada e questões que apontem para a tomada de decisão.
- Já que as respostas dos alunos serão escritas em folhas em branco, que logo após serão coladas no quadro-negro, é preciso ter cuidado para que a turma enxergue essas respostas, seja solicitando aos alunos para utilizar uma letra maior, realizando uma leitura de cada respostas ou transcrevendo as mesmas no quadro-negro.
- A entrevista com a professora participante deve ser realizada pelo menos cinco dias antes da experimentação, pois é um tempo prudente para a realização de modificações que sejam pertinentes para o ensino de porcentagem e os objetivos da pesquisa, segundo as sugestões recebidas pela professora nessa entrevista.

5 **Campo de pesquisa**

Com o objetivo de situar o leitor no contexto em que foi realizada a experimentação, neste capítulo descreveremos brevemente certas características dos alunos, da professora participante e do estabelecimento onde foi feita a experimentação da sequência didática.

Os dados foram recolhidos por meio de um questionário aplicado aos alunos antes de iniciar a experimentação e durante a primeira entrevista com a professora, com perguntas que procuravam conhecer sua experiência profissional, especialmente na Educação de Adultos, e sua opinião em relação ao uso de recursos nas salas de Educação de Adultos.

5.1 **Contexto socioeconômico da comuna**

A experimentação foi realizada num Centro de Educação Integrada de Adultos (CEIA) numa das comunas⁴ da capital de Chile, Santiago. Ela tem a característica de ser uma das comunas com maior população da Região Metropolitana e do Chile. Segundo dados estimados do Instituto Nacional de Estatística⁵, essa comuna tinha mais de 700 mil habitantes em 2008.

Na classificação socioeconômica do Censo 2002, a maior parte da população pertence aos grupos C3 e D, numa escada socioeconômica dividida em seis grupos: AB, C1, C2, C3, D e E, em que AB corresponde ao maior nível socioeconômico, e o estrato E, à extrema pobreza. Segundo esse Censo, 31% da população dessa comuna pertencem ao grupo C3, que corresponde ao nível socioeconômico médio baixo. Caracterizam-se por ter uma educação secundária completa, mas, mesmo assim, muito poucos realizaram estudos superiores (AIM, 2008). Numa porcentagem similar, 38% dos habitantes dessa comuna são considerados do grupo D. É considerado um nível socioeconômico baixo, com formação educacional precária e, em muitos casos, incompleta (AIM, 2008).

⁴ Comuna é a menor subdivisão administrativa do país, equivalente a um município ou outra administração local.

⁵ Site oficial do Instituto Nacional de Estatística, www.ine.cl.

5.2 O Centro de Educação Integrada de Adultos

O estabelecimento participante está localizado próximo à praça de armas da comuna, considerada o setor mais importante da comuna, por sua alta movimentação e importante atividade comercial, tanto formal como informal. Por sua localização, o CEIA tem alta demanda de matrícula, principalmente de jovens.

Como todos os CEIA do país, o estabelecimento oferece aulas nos três turnos: manhã, tarde e noite. As turmas participantes, o primeiro nível médio A e o primeiro nível médio B, pertencem ao turno da manhã; o horário de aula é das 8h às 12h55min. Embora o início da aula esteja estipulado para as 8h, a direção do CEIA definiu que os alunos atrasados só ingressam na aula às 8h15min, e não antes dessa hora. Por outra parte, aqueles estudantes que contam com uma autorização especial, concedida porque são pais ou cumprem horário de trabalho, têm a possibilidade de ingressar até as 8h45min. Esse é um fato significativo e que interfere no início das primeiras aulas da manhã.

Os alunos têm aulas de segunda a sexta-feira. Cada manhã está organizada em três blocos de aulas de 90 minutos cada um, divididos por dois recreios. As aulas de Matemática correspondem a dois blocos, semanalmente. A turma do primeiro nível médio A tem aula de Matemática toda quarta-feira entre 8h e 9h30min, e quinta-feira de 11h25min até 12h55min. O horário do primeiro nível médio B é toda segunda-feira e quinta-feira no horário de 11h25min até 12h55 e de 9h45min a 11h15min, respectivamente.

O mobiliário das salas de aula é precário. As salas demonstram deterioração nas paredes e no chão, mas contam com boa iluminação. O quadro-negro é feito de laminado melamínico e seu comprimento é de aproximadamente dois metros, e a largura não supera os 120cm. Embora não esteja nas melhores condições, os alunos conseguem enxergar o exposto nele.

As cadeiras dos alunos são do tipo universitária e não existe maior restrição para sua disposição na sala de aula. Em geral, os alunos jovens e adultos as organizam para ficar mais perto dos colegas com quem preferem trabalhar na aula, e os alunos mais jovens costumam encostar suas cadeiras na parede do fundo da sala.

5.3 Os alunos participantes

Segundo a lista de presença das turmas, o primeiro nível médio A conta com 37 alunos, dos quais só um terço é de homens. No primeiro nível médio B, o número de mulheres é ainda maior; dos 39 alunos, só sete são homens. Contudo, não se observou esse número de alunos nas aulas de experimentação, especialmente no primeiro nível A, em que a média da presença foi de 23 alunos, enquanto no nível B foi um pouco maior, chegando a uma média de 27 estudantes por aula.

Antes de iniciar a aplicação das sessões, solicitou-se aos alunos que respondessem a um questionário que permitiu recolher os seguintes dados: sexo, idade, organização familiar, situação laboral, formação escolar, áreas de interesse, frequência com que lê jornal e uso de outros meios de comunicação (Anexo 7). Do primeiro nível médio A foram recolhidos 22 questionários e do primeiro nível médio B, 32 questionários. Embora nem todos os alunos respondessem, foi uma amostra significativa que permitiu caracterizar cada turma.

Nos primeiros encontros, foi possível reparar algumas diferenças entre os alunos das duas turmas em relação à distribuição de idades, diferenças que foram corroboradas a partir dos dados recolhidos no questionário. Enquanto os alunos do primeiro nível médio A têm idade na faixa de 16 a 19 anos, as idades dos alunos do B vão dos 17 até os 52 anos. Nesta última turma, 60% (20) dos alunos que responderam ao questionário têm 20 anos ou menos, 20% (6) está na faixa dos 21 aos 28 anos, e outros 20% entre 32 e 52 anos.

No momento de analisar as características dos alunos participantes, juntamos as respostas das duas turmas e as dividimos em dois grupos: aqueles que têm *20 anos ou menos*, que correspondem a 77% do total de questionários recebidos, isto é, 42 alunos dos 54 que responderam; e os que têm *mais de 20 anos*, todos pertencentes ao primeiro nível médio B. A seguir se apresentam as características recolhidas dos dois grupos.

5.3.1 Alunos com 20 anos ou menos de idade

Dos 42 alunos com *20 anos ou menos de idade* que responderam ao questionário, só 14 são homens, o que caracteriza a tendência das duas turmas em relação ao alto número de mulheres matriculadas.

Nas perguntas associadas à sua situação acadêmica, 58% (24) dos alunos com 20 anos ou menos assinalaram que ingressaram na Educação de Adultos em 2012, logo depois de ter finalizado o 8º ano de ensino fundamental ou o 1º ano de ensino médio na educação regular. 33% (14) dos alunos ingressaram na Educação de Adultos em 2011 e assinalam ter cursado até 7º ou 8º de ensino fundamental ou 1º ano de ensino médio. O restante dos alunos começou a participar da Educação de Adultos em 2010 ou antes.

Em relação à sua situação laboral, 62% (26) desse grupo de alunos se declararam “desempregados” ou que “ainda não começaram a trabalhar”; 30% disseram ter um “trabalho estável” ou “esporádico”; e as estudantes restantes, como “donas de casa”.

No questionário, solicitou-se aos alunos que escrevessem os motivos pelos quais decidiram ingressar na Educação de Adultos. Embora as respostas fossem variadas, foi possível organizá-las segundo as intenções expressas nelas. Entre os jovens, as respostas se dividem principalmente em três grupos: os alunos que assinalaram o desejo de continuar estudos em instituições de educação superior, aqueles que destacaram seu desejo de superação, de ter um compromisso com eles mesmos ou suas famílias e outro grupo de alunos que só expressou sua intenção de acabar o quarto ano do ensino médio. Um número menor de alunos jovens assinalou que sua motivação era achar um trabalho. A seguir, apresentam-se alguns exemplos das respostas indicadas pelos alunos jovens:

“Para dar uma melhor educação ao meu filho, e porque quero estudar uma carreira” (aluno, 18 anos).

“Quero acabar meu quarto médio para continuar estudando e ter minha profissão” (aluna, 19 anos).

“Minha avó faleceu e ela queria que eu terminasse. Tenho um filho e namorado, são minha nova família, por eles e por mim também” (aluna, 19 anos).

“Eu gosto de como é a educação de jovens e adultos. E para acabar mais rápido meu ensino médio” (aluna, 17 anos).

Em geral, os alunos jovens não passaram mais de um ano sem estudar. Se os alunos não ingressaram em 2012 no primeiro nível médio, ingressaram em 2011 ou 2010 para finalizar

seu ensino fundamental. Também podemos dizer que a principal atividade dos alunos jovens é o estudo, e suas motivações demonstraram isso, ao assinalar seu desejo por finalizar o ensino médio e, em alguns casos, para continuar estudos superiores.

Quanto à informação recolhida sobre seus temas de interesse, a maioria escolheu entre um e três, embora houvesse casos em que dois alunos assinalaram todos os temas como do seu interesse; dois marcaram seis temas. Contudo, os temas mais escolhidos pelos 42 alunos foram: Esportes (21), Saúde (19) e Educação (18). Esses temas são de interesse de homens e mulheres, porém a ordem das preferências muda. Nas mulheres, o tema de maior interesse é Saúde (17), logo após Educação (14) e finalmente Esportes (11); enquanto para os 15 homens a maior preferência são os Esportes (10), depois Cultura (6) e finalmente Educação (4).

Em relação à leitura dos jornais, a maioria dos jovens escolheu um ou dois jornais. Os mais escolhidos foram *La Cuarta*, *Las Últimas Noticias* e *Publimetro*. Porém, a leitura do jornal não parece ser muito comum nos alunos jovens, pois a metade assinalou ler “às vezes”; só 9 leem jornal “quase sempre” e 12 declararam que “quase nunca” ou “nunca”. Os principais meios de comunicação utilizados pelos jovens são os jornais de televisão e os sites de internet.

5.3.2 Alunos com mais de 20 anos de idade

Dos 12 estudantes maiores de 20 anos que responderam ao questionário, 11 são mulheres e com filhos, das quais 9 se declaram “donas de casa”. Diferentemente dos alunos jovens, eles passaram mais tempo fora do sistema educativo, pois a maioria deixou a escola regular antes de 2004. A metade desses alunos finalizou seu ensino fundamental na educação regular. Duas alunas cursaram até o 4º ano, uma aluna até o 5º, uma até o 6º e outra aluna até o 7º ano do ensino fundamental. O único aluno homem que respondeu ao questionário assinalou ter estudado em uma escola especial para alunos com dificuldades de aprendizagem. A metade do grupo de *maiores de 20 anos* começou a estudar na Educação de Adultos em 2012, um quarto dos alunos ingressou em 2011 e o outro quarto antes de 2010; neste último grupo, seu ingresso à Educação de Adultos foi para finalizar o ensino fundamental.

Suas motivações para voltar a estudar estão principalmente associadas aos seus filhos e a seu desenvolvimento como pessoa, como se observa nas seguintes respostas:

“Meus filhos, para poder ajudá-los com seus deveres de casa e ter melhores oportunidades de trabalho” (aluna, 34 anos).

“Para me sentir bem como pessoa, e dar um bom exemplo à minha filha” (aluna, 33 anos).

“Superar-me e conseguir meu quarto médio e para poder ter um trabalho” (aluna, 52 anos).

Sobre seus temas de interesse, só recebemos respostas das 11 mulheres adultas. Os temas mais escolhidos foram Saúde (9) e Educação (4). Quanto à frequência com que leem jornal, as respostas se distribuem por igual entre “quase sempre”, “às vezes” e “quase nunca”, mas os jornais de televisão são a forma de se informar escolhida por todos os alunos. A escolha de jornais é variada entre as alunas, e quatro delas escolheram mais de um jornal. Os três mais escolhidos foram *La Cuarta*, *Las Últimas Noticias* e *Publimetro*. Entre os meios de comunicação, os jornais de televisão são vistos por 10 dos 12 estudantes.

5.4 A professora Miriam

A professora de Matemática do estabelecimento, que identificamos pelo nome de Miriam, é uma professora relativamente jovem, de 29 anos, que durante a experiência se encontrava na etapa final para entregar sua monografia de licenciatura em Matemática. Começou a trabalhar no estabelecimento há três anos, sendo seu primeiro e único lugar de trabalho.

Ao responder a perguntas sobre sua experiência na Educação de Adultos, a professora comentou que antes de começar a trabalhar no estabelecimento ela não tinha conhecimento algum desse sistema de educação. Dentro do CEIA ela soube da organização desse tipo de educação, da existência de planos e programas de estudo dados pelo Ministério de Educação e do trabalho que é desenvolvido num CEIA.

Durante seu trabalho com jovens e adultos, ela considera que existe muita diferença entre os estudantes adultos e os jovens quanto à disposição para estudar e participar das aulas. Agrega que nesse tempo houve momentos nos quais se sentiu completamente realizada como professora dando aulas para os adultos, e, por outro lado, muito frustrada ao se confrontar com os jovens. Ela acredita que, para os adultos, a participação na Educação de Adultos tem significado na realização pessoal e eles o demonstram com seu esforço e sacrifício. Em

relação aos jovens, ela assinala que é mais difícil encontrar neles essa preocupação e motivação por estudar, embora não negue que, sim, existam grupos de jovens que demonstram interesse.

Sobre o uso de recursos na sala de aula, a professora Miriam assinala que geralmente utiliza fichas de trabalho com seus alunos. Ela acha que as fichas permitem otimizar o tempo de trabalho na aula, sem precisar escrever os exercícios no quadro-negro. Essas fichas são criadas por ela a partir das necessidades dos seus alunos e conteúdos desenvolvidos nas aulas.

Em relação ao uso do quadro-negro durante suas aulas, assinalou que os principais usos são para escrever os exercícios e os conteúdos da aula no caso de não contar com fichas para os alunos, e para a correção dos exercícios da aula. Quando se perguntou à professora se ela solicitava aos alunos para irem até o quadro-negro para expor seus resultados, ela comentou que não, que teve uma experiência muito desconfortável numa turma, em que solicitou a um dos alunos para ir ao quadro-negro e ele se negou. Quando a professora insistiu, o aluno tomou uma postura muito agressiva; ela achou até que o aluno poderia bater nela. Desde essa oportunidade, ela decidiu não solicitar aos alunos para ir ao quadro-negro, pois não iria se arriscar a passar por outra situação semelhante. Segundo o observado nas aulas prévias à experimentação, efetivamente os alunos não expõem por eles mesmos suas respostas no quadro. Em compensação, a professora Miriam solicita as respostas e procedimentos certos aos alunos, que ela escreve no quadro-negro para realizar a correção dos exercícios da aula.

Sabemos que a Educação de Adultos no Chile conta com um Marco Curricular muito específico em conteúdos e objetivos de aprendizagem para cada nível do ensino fundamental e médio. Para a professora Miriam, esse currículo é muito ambicioso, ao considerar que a maior parte do primeiro semestre deve ser dedicada ao ensino de operatória básica, começando desde os números naturais até os racionais. Além disso, não existe material para ensino médio desenvolvido exclusivamente para Educação de Adultos que seja oferecido pelo Ministério de Educação. Por esse motivo, a principal referência para ela são livros didáticos para ensino regular, principalmente de 7º e 8º ano ou qualquer outro nível que se adéque aos conteúdos a serem estudados.

No ano passado, a professora fez algumas atividades com os alunos utilizando *objetos do dia a dia*, como notícias de jornal e contas de água, luz e gás. O objetivo dessas atividades foi a

leitura e interpretação de porcentagens e gráficos. Em relação à participação dos alunos nessas atividades, a professora assinala que “no princípio eles se motivam muito com o trabalho, mas depois começa a ficar chato para eles. Dura pouco a motivação neles”.

Diante da pergunta se é necessário realizar inovações nas aulas de educação de jovens e adultos, a professora foi enfática em dizer que, sim, é necessário, assim como a incorporação de mais recursos na sala.

“Eu gostaria de ter minha sala de Matemática. Nela, ter coisas de matemática. Que os jovens possam pesquisar, procurar biografias de matemáticos, ter as tabelas de multiplicação penduradas nas paredes. Mais recursos para contextualizar a Matemática, mais recursos concretos. Independente do nível, pois muitos não dominam conhecimentos básicos, como os números inteiros... Sim, gostaria de ter mais recursos.”

A partir dessa resposta, perguntou-se à professora se isso mudaria a atitude dos alunos na aula de Matemática, se ela achava que, com esses recursos, os alunos participariam mais na aula. Ela opinou que sim e comentou que os alunos tomariam uma postura de

“‘estamos na sala de Matemática’. Mudaria a mentalidade. Mais positiva com a Matemática e com maior predisposição à aprendizagem”.

Contudo, no final da entrevista, a professora Miriam destacou a importância de se aproximar dos alunos de uma forma mais emocional.

“Se você chega a eles muito cortante, pesada, isso não vai dar certo e se interessarão ainda menos. A maioria dos alunos tem trauma com a Matemática. Você tem que dar um jeito para motivar os alunos, para que eles tenham disposição para a aprendizagem”.

6 **Análise da *transparência* sob a ótica da engenharia didática**

Como já sabemos, o objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise teórica e prática da concepção de *recurso transparente* proposta por Adler (2000) para os recursos *quadro-negro* e *informação de jornal*, pelo planejamento e experimentação de uma sequência didática para o ensino de porcentagem em turmas do primeiro nível médio da Educação de Adultos no Chile.

Dessa forma, planejou-se uma sequência didática na qual se fez uso da informação de jornal e se colocou ênfase no uso do quadro-negro. Os exercícios e atividades propostos para cada sessão tinham como principal motivação gerar uma conexão entre a realidade cotidiana fora da sala de aula e o conhecimento matemático escolar. Assim, o uso da *informação de jornal* foi a principal fonte para a construção das atividades. Em relação ao *quadro-negro*, foram escolhidas estratégias que permitissem fazer dele um espaço de interação entre professores e alunos.

Neste capítulo, apresentamos os resultados atingidos em cada uma das fases da engenharia didática. O capítulo começa com um breve resumo do que foram os pontos mais relevantes das análises preliminares e com a apresentação das variáveis macrodidáticas. Continua com a descrição das cinco sessões da sequência didática. Cada descrição foi organizada nas outras três fases da engenharia didática: concepção e análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori* e validação. Acreditamos que essa estrutura facilitará para o leitor o confronto entre aquilo que foi planejado e previsto na sessão (análise *a priori*) e os dados recolhidos durante a experimentação da mesma (análise *a posteriori*).

6.1 **Análises preliminares**

Dando início à análise teórica e empírica da concepção de *transparência*, realizou-se a revisão bibliográfica descrita nos capítulos 2 e 3 desta dissertação de mestrado, que faz parte das *análises preliminares* da engenharia didática. A partir da informação recolhida nesses capítulos, foram desenvolvidas as definições de *transparência* do quadro-negro e da

informação de jornal, peças fundamentais da nossa pesquisa e, particularmente, para o planejamento da sequência didática. Junto com isso, consideramos certos dados recolhidos durante as experiências passadas em salas de aula da educação de adultos que iluminaram nossas decisões no momento do planejamento e experimentação da sequência didática.

6.1.1 Experiência na Educação de Adultos

Ao longo do Projeto “Enlaces Matemática” para a Educação de Adultos no Chile, foram realizadas diversas observações de aula e entrevistas aos professores participantes. Nessa experiência, observaram-se certas situações que chamaram nossa atenção, por se repetir num número significativo de aulas de Matemática e nos comentários dos professores. Essas situações foram consideradas durante o planejamento da sequência didática, pois acreditamos que elas também poderiam ser parte da realidade das turmas que participariam durante a fase de experimentação. De fato, durante as observações de aula realizadas nessas turmas antes de iniciar a aplicação da sequência didática, foi possível constatar situações já haviam chamado nossa atenção nas experiências anteriores, e são assinaladas a seguir:

- Falta de interesse por parte dos alunos pelos contextos e situações extraescolares apresentadas, centrando-se principalmente na realização dos cálculos;
- Os alunos não fazem uso da ficha com as perguntas e atividades da sessão para realizar seus próprios procedimentos e registram nelas só as respostas dadas pelo professor;
- Irregularidade na presença dos alunos em cada sessão, o que pode implicar quantidades significativas de alunos que não participem de todas as sessões;
- Impontualidade para iniciar a sessão devido a haver poucos alunos da turma presentes no início da aula;
- Uso do quadro-negro com o principal propósito de apresentar os resultados e resoluções corretas, e não para discutir em torno do tipo de resposta, ideia ou dúvida.

Por outro lado, Douady (1993, *apud* MACHADO, 2000 p. 198) adverte que, “no decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor”. Nesse sentido, os aspectos assinalados anteriormente foram uma importante referência no momento do planejamento das sessões de aula. Porém, durante

a observação das aulas, fomos receptivos a acontecimentos que foram considerados na análise *a priori* e que podem mudar o transcurso da experimentação. Foram fatores importantes no momento de validar as atividades escolhidas para a sequência didática, em função tanto da construção da *transparência* dos recursos como do aprendizado dos alunos sobre porcentagem.

6.1.2 O ensino de porcentagem na Educação de Adultos do Chile

Para definir os conteúdos e os objetivos da sequência didática, foram consideradas as recomendações dadas no Marco Curricular da Educação de Adultos do Chile. Como foi descrito no capítulo 2, nesse documento são apresentados os Objetivos Fundamentais e Conteúdos Mínimos Obrigatórios para cada nível de ensino. Para o caso do primeiro nível médio, um dos objetivos é aprofundar os conhecimentos adquiridos pelos adultos tanto no ensino fundamental como da sua experiência de vida (CHILE, 2009c).

No primeiro nível de ensino médio, a porcentagem é abordada a partir da ótica das variações proporcionais, entendendo-a como um caso particular de proporção direta. Olhando para a estrutura curricular geral, espera-se que esse estudo de proporcionalidade, em que se inclui porcentagem, seja a porta de entrada do estudo da função linear. Junto com isso, espera-se que os alunos sejam capazes de “resolver problemas da vida cotidiana e interpretar a informação dada nos meios de comunicação” (CHILE, 2009c, p. 92).

Em relação às competências que se espera fortalecer nos alunos, os seguintes objetivos fundamentais expressam a ênfase que procuramos pelo uso da informação de jornal e do quadro-negro:

Promover espaços para o uso da liberdade, reforçando sua capacidade de serem sujeitos críticos e construtivos frente a diversas visões, opções e olhares presentes no mundo de hoje (CHILE, 2009c, p. 20, tradução nossa).

Adquirir competências associadas a habilidades comunicativas que se associam com a capacidade de expor ideias, opiniões, convicções, sentimentos e experiências de forma coerente e fundamentada, fazendo uso de diversas e variadas formas de expressão (CHILE, 2009c, p. 22, tradução nossa).

Segundo o Marco Curricular, a Educação de Adultos se enquadra dentro da concepção de

educação permanente. Por esse motivo, procura-se o desenvolvimento e reforço de certas habilidades, conhecimentos e atitudes que estejam de acordo com o meio social próximo em que se desenvolve o estudante adulto e com a visão de mundo globalizado. Sobre um crescimento exponencial de informação e conhecimentos, exige-se dos cidadãos contar com um conjunto de ferramentas intelectuais e emocionais que lhe permitam tomar decisões com fundamentos e moralmente aceitas (CHILE, 2009c).

6.1.3 A transparência do quadro-negro e da informação de jornal

A seguir, apresentaremos uma interpretação da noção de transparência desenvolvida por Adler (2000) para o uso do *quadro-negro* e da *informação de jornal* no ensino de porcentagem. Essas interpretações são peças fundamentais para as fases da análise *a priori* e *a posteriori*.

Transparência do quadro-negro

Sendo um dos recursos mais utilizados dentro da sala de aula, despertou nosso interesse entender o quadro-negro como um recurso *transparente*, isto é, como pode ser *visível* e *invisível* ao mesmo tempo.

Na perspectiva da *hibridização* das práticas pedagógicas, acreditamos que o quadro-negro pode se tornar um importante aliado no momento de caminhar em direção a uma prática mais centrada no aluno. Dessa forma, nesta pesquisa dizemos que o quadro-negro será um recurso *transparente* quando permitir o desenvolvimento de uma das habilidades transversais no estudo da Matemática: a construção e comunicação de conjecturas e resultados.

Embora o quadro-negro esteja na frente da sala de aula e todos os alunos consigam vê-lo, nem sempre é considerado um recurso que pode ser utilizado por eles. Tornar o quadro-negro *visível* tem a ver com mudar certas regras implícitas entre os alunos e o professor em relação a seu uso durante a aula, como, por exemplo, ser um recurso só nas mãos do professor ou que nele estejam expostas apenas as respostas corretas ou acabadas. Assim, espera-se que o quadro-negro seja considerado um espaço de comunicação que pode ser utilizado tanto pelos alunos como pelo professor.

Em contrapartida, o uso do quadro-negro pode até entorpecer o processo de comunicação,

quando os alunos deixam de desenvolver e/ou compartilhar suas conjecturas e resultados só por estarem preocupados em ter que expor no quadro-negro, tornando assim o recurso mais *visível* do que desejado. Nesse sentido, ele deve ser suficientemente *invisível* para não interferir de forma negativa na comunicação e permitir a geração de momentos de aula desenvolvidos a partir das produções dos alunos. Além disso, ao considerar o quadro-negro como um recurso de comunicação, o professor pode aproveitar a oportunidade para refletir sobre a escrita correta de resultados matemáticos, a fim de ajudar o aluno na organização dos seus procedimentos durante a resolução de exercícios e problemas. Deve ter em mente porém, que esse processo não deve se tornar outro motivo para obscurecer o uso do quadro-negro.

Concluindo, o quadro-negro será considerado um recurso *transparente* quando o aluno conseguir identificá-lo como um espaço de interação para comunicar e compartilhar resultados durante o estudo de Matemática. Em outras palavras, o aluno aceita a existência dele, passando a fazer parte de suas ferramentas de estudo através do qual pode apresentar resultados, ideias e corrigir erros.

Transparência da informação de jornal

Outro recurso que faz parte da análise desta pesquisa são as notícias e publicidades extraídas de jornais. Dessa forma, essas notícias e publicidades devem apresentar contextos que estejam próximos do cotidiano e dos interesses dos estudantes e conter informações numéricas expressas em termos de porcentagem.

Na perspectiva da prática escolar híbrida, com a informação de jornal procura-se uma conexão entre as formas como os alunos lidam com as porcentagens no dia a dia e com o conceito de porcentagem como conteúdo escolar. Dessa forma, buscamos identificar o nível de domínio desse conceito por parte dos alunos e as estratégias de cálculo conhecidas por eles.

Com o desejo de atingir os objetivos descritos no parágrafo anterior, dizemos que a informação de jornal é um recurso *visível* quando os alunos identificam que a informação utilizada nas atividades e exercícios foi extraída de jornais e conseguem relacionar essa informação com situações do seu cotidiano. O recurso será *invisível* quando ele permitir ao aluno conectar a sua Matemática cotidiana com a Matemática escolar.

Finalmente, dizemos que a informação de jornal é um recurso *transparente* para o estudo do conceito e cálculo de porcentagem quando o aluno conseguir associar seus conhecimentos prévios e a forma de entender as porcentagens em situações extraescolares ao conteúdo tratado nas aulas de Matemática.

6.1.4 Iniciando a análise prática da *transparência*

As definições de *transparência* do *quadro-negro* e da *informação de jornal* foram o primeiro passo na análise desta concepção de *recursos-em-uso* nas aulas da Educação de Adultos. O passo seguinte foi o planejamento e experimentação de uma sequência didática, que permitiu recolher uma série de dados dentro da sala de aula. Com esses dados, esperávamos ampliar nossa compreensão dessa característica de transparência nos recursos escolhidos, sempre no contexto do ensino para o aprendizado de porcentagem no primeiro nível médio de Educação de Adultos no Chile.

A compilação desses dados começou no momento de realizar a escolha das notícias e publicidades, considerando que os temas tratados fossem de interesse para os estudantes jovens e adultos e apresentassem dados expressos em termos de porcentagens. Nessa busca, foram considerados os jornais de distribuição gratuita *Publimetro* e *La Hora*, pois estão entre os mais populares. Outro jornal escolhido foi *El Mercurio*, por apresentar mais notícias que fazem uso de porcentagens, oferecendo informação estatística sobre temas de contingência no país.

Em relação ao uso do quadro-negro, nossa preocupação era usá-lo para expor ao trabalho dos alunos. Isso se traduz em compartilhar com a turma suas respostas dos problemas e exercícios planejados para a aula. Mas também sabemos do receio que os alunos têm de se apresentar frente a ele, sozinhos ante a turma toda e ante o olhar do professor. Dessa forma, nesse intento de construir um quadro-negro transparente, decidimos levar um “pedacinho do quadro-negro” até o aluno. A estratégia consistiu em entregar folhas em branco e canetas hidrográficas para que os alunos escrevessem nelas suas respostas e desenvolvimentos para que logo após fossem coladas no quadro-negro. Com as respostas dos alunos – corretas e/ou erradas – expostas no quadro-negro, o trabalho na sala de aula estaria centrado nelas. Para isso, planejamos uma prática em que cada resposta seria comentada com a turma, realizando comparações entre as diferentes respostas e corrigindo os erros.

6.2 Variáveis macrodidáticas⁶

As variáveis *macrodidáticas* da sequência didática para o ensino de porcentagem no primeiro nível médio de Educação de Adultos são:

- Em cada sessão, serão propostos problemas construídos a partir de informação extraída de jornais;
- O quadro-negro será um recurso didático utilizado principalmente para compartilhar ideias e resultados que sejam tanto dos estudantes como do professor;
- O cálculo de porcentagem será considerado um caso particular de proporção direta, cuja razão é dada por uma fração de denominador 100;
- Cada sessão se iniciará lembrando os pontos mais importantes da aula anterior;
- Os alunos serão organizados em grupos de três a quatro alunos;
- Em cada uma das sessões, os alunos receberão uma ficha de atividades na qual terão espaço para a resolução dos exercícios e problemas.

6.3 Primeira sessão: as porcentagens nos meios de comunicação

A seguir, são descritas as fases de concepção e análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori* e validação para a primeira sessão da sequência didática.

6.3.1 Concepção e análise *a priori* da primeira sessão

Os objetivos de ensino para esta primeira sessão são:

- Interpretar corretamente a informação dada em termos de porcentagem, reconhecendo a importância do total sobre o qual a porcentagem foi determinada.
- Realizar cálculos de porcentagens como 50%, 25% e 10%, considerando as equivalências “a metade de”, “um quarto de” e “um décimo de”.
- Discutir a aproximação de certas porcentagens considerando como referência 50%.

⁶ Foi utilizado o futuro como tempo verbal para apresentar as variáveis macrodidáticas da sequência didática, as variáveis microdidáticas e a análise *a priori* das sessões de aula, seguindo o exposto no artigo de Artigue (1992). Esse tempo verbal enfatiza o caráter descritivo e preditivo que tem a análise *a priori* dentro da engenharia didática.

25% e 10%.

Para atingir esses objetivos, foram definidas as seguintes *variáveis microdidáticas*:

1. Serão apresentadas notícias e publicidades de diferentes jornais para identificar o uso de porcentagens no contexto cotidiano;
2. Serão apresentadas notícias de diferentes jornais para identificar a forma como os alunos jovens e adultos utilizam as porcentagens no cotidiano;
3. O quadro-negro será utilizado como recurso didático para compartilhar as frases extraídas dos jornais, gerando um momento de discussão entre estudantes e professor;
4. Durante a interpretação das frases, o professor explicitará a importância de identificar o total sobre o qual foi calculada a porcentagem;
5. Será incentivada a leitura da representação simbólica 'x%' como “x de cada 100” para expressar a relação existente entre as duas quantidades envolvidas;
6. Será evitado que os alunos façam uso da calculadora e serão discutidas estratégias para a aproximação de porcentagens como 50%, 25% e 10%.

Será iniciado o estudo de porcentagem identificando os conhecimentos prévios dos alunos em relação a esse conteúdo, começando pela forma como os estudantes interpretam as porcentagens e reconhecem a importância do total sobre o qual foi calculada. A sessão continua com uma série de exercícios a partir dos quais se espera que os alunos identifiquem certas porcentagens que podem ser obtidas por meio de divisões não muito complexas, como metade, um quarto ou um décimo do total.

Com o fim de fazer *visível* para os alunos a informação de jornal utilizada nesta sessão e na próxima, serão distribuídas entre os alunos as diversas notícias das quais essa informação foi recolhida. A seguir se assinalam os títulos das notícias, que se encontram no Anexo 6.A:

- SIMCE⁷ revela que 40% das crianças têm sobrepeso (*La Hora*” 29 de março de 2012);
- No 'Dia da Água', o chamado foi para racionalizar seu consumo (*La Hora*, 23 de março de 2012);
- 40% dos alunos de 8º têm sobrepeso⁸ (*Publmetro*” 29 de março de 2012);
- Matemático coleta as cifras mais curiosas das relações de casais (*El Mercurio*, 6 de

⁷ SIMCE - Sistema de Medição de Qualidade da Educação. Mais informação em: www.simce.cl.

⁸ O 8º ano do ensino fundamental corresponde ao último ano do ensino fundamental. A idade dos alunos varia entre 13 e 14 anos.

abril de 2012).

A sessão está planejada para ser desenvolvida em grupos de três a quatro alunos. Antes de entregar aos alunos a ficha com as atividades da aula, cada grupo receberá cópia de uma das quatro notícias assinaladas, enquanto as originais são coladas na parte superior do quadro-negro. Depois que os alunos leram as notícias, o professor solicitará que descrevam brevemente de que trata cada uma delas. Após isso, os alunos receberão a ficha com as atividades da aula, em que se apresentam quatro frases extraídas das notícias escolhidas com informação numérica expressa em termos de porcentagem. A partir dessas frases, espera-se identificar as concepções prévias dos alunos sobre porcentagem, identificando a forma como os alunos entendem a porcentagem e como lidam com ela no cotidiano.

A segunda parte da aula está dirigida a realizar aproximações de porcentagem. Os contextos utilizados nesse momento serão extraídos das mesmas notícias lidas no início da aula. Também se incorporarão publicidades presentes nos jornais que ofereçam diferentes descontos. Para isso, consideram-se porcentagens como 50%, 33%, 25%, 20% e 10% e outras que sejam próximas a essas. Além disso, utilizar-se-ão quantias como, por exemplo, 1.490 ou 4.990, que são comumente observadas nos preços de produtos, e promoções de casas comerciais que, dentro desses contextos, podem ser aproximadas para 1.500 ou 5.000 respectivamente, o que permite realizar aproximações mentais.

Nesta parte da aula, o professor destacará que a porcentagem é uma forma de expressar uma parte de 100. O professor pode exemplificar isso assinalando que as pessoas comumente identificam 50% com a metade do total, e isso é porque 50 é a metade de 100. Do mesmo jeito, 25% representa um quarto do total, pois 25 é um quarto de 100, assim como 10 é um décimo de 100. Dessa forma, quando se quer conhecer 50% de certa população ou amostra é preciso achar a metade dessa população.

A seguir, apresentam-se algumas das situações que poderiam surgir por parte dos alunos durante essa sessão:

- Que os alunos não reconheçam a porcentagem como uma relação entre duas quantidades que expressa uma *quantidade a cada 100*.
- Que a interpretação das frases seja só um parafraseio da mesma, sem se preocupar com interpretação do valor da porcentagem.

- Alunos que preferiram calcular a porcentagem de forma exata, fazendo uso de calculadora, e não procurar estratégias para uma aproximação mental.
- Dificuldades para reconhecer que valores como, por exemplo, 990 ou 1.490 podem ser aproximados para 1.000 e 1.500, respectivamente, como forma de facilitar cálculos mentais quando não se procura um resultado exato em contextos de compra e venda.

As fichas dos alunos e as orientações didáticas para o professor podem ser lidas na versão em português, no Anexo 1.

6.3.2 Experimentação da primeira sessão

Segundo o planejado, a sessão foi aplicada nas duas turmas participantes, começando no primeiro nível médio B, a cargo da professora Miriam. Nessa sessão, participaram 32 alunos. A professora solicitou que se organizassem em grupos de três alunos. Alguns dos alunos mais jovens da turma, sentados ao final da sala, demonstraram-se incomodados por ter que se organizar em grupos. Vários deles seguiram sentados nos mesmos lugares e consideraram seus colegas mais próximos como se fossem seu grupo de trabalho.

No primeiro nível médio A, a cargo da professora Alicia⁹, participaram 29 alunos. Tratando-se da primeira aula do dia, a principal dificuldade foi a irregularidade no ingresso dos alunos. Às 8 horas só havia chegado a metade da turma. O último aluno entrou na sala de aula às 8h45min.

6.3.3 Análise *a posteriori* e validação da primeira sessão

A seguir, realizaremos uma descrição daquelas situações que tenham sido cruciais para o desenvolvimento da aula em cada turma. Com essa finalidade analisamos as variáveis *microdidáticas* da sessão, centrando-nos principalmente naquelas situações e ações tanto das professoras como dos alunos que permitiram desenvolver o lado *visível* da *informação de jornal*.

⁹ Como uma forma de facilitar a redação da experimentação, minha participação será descrita em terceira pessoa: “prof. Alicia” e “as professoras”.

6.3.3.1 Descrição geral da primeira sessão

Nesta primeira aula observaram-se diferenças entre a forma pela qual a professora Miriam e a professora Alicia apresentaram as notícias recolhidas nos jornais. Na turma do primeiro nível médio B, a professora Miriam solicitou, desde o início, que colocassem ênfase nas porcentagens presentes nas notícias, mas não se preocupou em discutir os contextos apresentados. O fato de ela solicitar aos alunos a interpretação das porcentagens não foi uma instrução suficiente. Nas perguntas dos alunos, observou-se que eles pareciam esperar alguma instrução a mais: uma pergunta mais específica, em que tivessem que obter um resultado ou completar com alguma informação dada nas notícias.

Na turma do primeiro nível médio A, os alunos leram a notícia e logo após foi solicitado aos diferentes grupos que realizassem comentários que refletissem o que eles conseguiram entender da notícia. Dentro dessa mesma conversação, os alunos assinalaram algumas das porcentagens apresentadas, que foram exemplificadas em função da realidade e da experiência dos próprios alunos.

Na segunda parte da aula, que tinha relação com gerar estratégia de aproximação de porcentagens, as situações utilizadas nos primeiros exercícios foram extraídas das mesmas notícias lidas no início da aula. A professora Miriam deu tempo a seus estudantes para resolverem sozinhos os exercícios. Esse tempo foi aproveitado por grupos bem específicos de alunos, principalmente os de maior idade na turma. Alguns dos alunos desenvolveram interessantes estratégias de aproximação envolvendo 10%, que serão descritas em detalhe durante as análises das variáveis *microdidáticas* desta sessão.

No caso do primeiro nível médio A, o trabalho com a turma foi muito dirigido e não houve tempo para os alunos resolver os exercícios sozinhos. Essa decisão foi tomada pela preocupação em manter a turma centrada no estudo durante essa segunda parte da aula. Nos momentos em que eles ficaram trabalhando sozinhos, muitos só se dedicaram a conversar, aguardando que a professora Alicia retomasse a direção da aula. Os exercícios foram resolvidos no quadro-negro com ajuda dos alunos, a partir de perguntas dirigidas à turma, porém houve um grupo específico de alunos participando.

A atividade planejada para o final da aula tinha por objetivo identificar o que os alunos

conseguiram atingir sobre o conceito de porcentagem. Lamentavelmente, nas duas turmas não houve muito tempo para desenvolver esse momento da aula, mas foi possível observar que para muitos alunos teve maior relevância o trabalho desenvolvido em relação às aproximações do que a noção de porcentagem. Houve casos extremos em que chegaram a confundir porcentagem com aproximação, passando a ser uma coisa só. Os comentários desses alunos frente à pergunta “o que entendemos por porcentagem?” foram: “É a divisão”, “é uma aproximação”.

Finalizadas as duas experiências, as professoras chegaram à conclusão de que era necessário realizar um resumo do conceito de porcentagem na sessão seguinte. Embora isso já estivesse planejado para a segunda sessão, decidiu-se utilizar o tempo que fosse necessário para que os alunos se apropriassem do conceito de porcentagem.

6.3.3.2 Análise das variáveis microdidáticas da primeira sessão

Para cada uma das variáveis microdidáticas definidas na fase de concepção e análise *a priori*, apresentam-se aqueles momentos da experimentação que permitirão validar tanto a escolha das variáveis como das atividades da sessão.

Variável microdidática nº 1: Serão apresentadas notícias e publicidades de diferentes jornais para identificar o uso de porcentagens no contexto cotidiano.

Antes de descrever o que aconteceu na sala de aula em relação a esta variável, comentaremos a informação recolhida durante esse primeiro dia de aula e no questionário aplicado aos alunos.

A experimentação da sequência didática se iniciou na turma do primeiro nível médio B, com a professora Miriam conduzindo a sessão e a professora pesquisadora atuando como observadora. No início da sessão, a professora Miriam perguntou aos alunos onde eles veem o uso de porcentagens. Os alunos deram respostas associadas a dinheiro, tais como, “Em descontos”, “Onde compramos”, “No trabalho”, “No salário, os descontos”, “Nos negócios, supermercados”. Nenhum dos alunos considerou situações que não tivessem relação com dinheiro ou outras associadas à informação oferecida nos meios de comunicação.

Outro dado relevante para analisar o uso da informação de jornal foi recolhido no questionário aplicado aos estudantes antes de iniciar a experimentação, em que se perguntou pela frequência com que leem o jornal. Como foi descrito no capítulo 6, cerca da metade dos alunos (46%) respondeu “às vezes”, enquanto a distribuição de respostas entre “quase sempre” e “quase nunca” foi praticamente a mesma. Em relação a outros meios de comunicação que utilizam para se informar, 77% dos estudantes preferem os jornais de televisão e, nos jovens, os sítios de internet também têm relevância sobre outros meios.

Frente ao panorama descrito, poderíamos dizer que a leitura do jornal não parece fazer parte do dia a dia dos alunos, assim como o uso de porcentagens em situações que não estejam associadas a dinheiro. Na entrevista final com a professora Miriam, chegou-se à conclusão de que isso não é motivo para excluir esse tipo de situação no ensino de porcentagem. Ao contrário, elas permitem ampliar a visão dos alunos sobre o uso desse conceito e ser uma forma de diagnosticar seu domínio do conteúdo.

Como foi descrito anteriormente, a primeira atividade planejada tinha por objetivo introduzir a informação do jornal como um *recurso do dia a dia*. Para isso, era necessário colocar ênfase nos contextos e situações dadas, além das porcentagens que aí se observaram. Nesse sentido, observamos que aquilo não dependia unicamente dos alunos. Foram ainda mais necessárias as orientações do professor, como aconteceu no primeiro nível A. Essas orientações levaram os alunos a incorporar as porcentagens em seus próprios comentários e a associá-las com a sua própria realidade. A seguir, apresenta-se um breve diálogo com os alunos do primeiro nível A que permite exemplificar o que foi aqui descrito:

Prof. Alicia: Que grupos leram essa notícia? (Assinalando a notícia “SIMCE releva que 40% das crianças têm sobrepeso”, colada no quadro-negro).

Grupo de Alunos: Nós.

Prof. Alicia: Contem, do que trata a notícia.

Aluno 01: Da obesidade.

Aluno 02: Dos níveis de obesidade nas crianças, mulheres...

Prof. Alicia: E esse nível de obesidade foi medido como? Como vocês souberam desses dados?

Aluno 03: Por uma prova.

Prof. Alicia: Por uma prova, qual foi essa prova? (...) Alguém falou SIMCE lá atrás?

Aluno 04: SIMCE de Educação física.

A partir dos comentários dos alunos, procurou-se dirigir suas respostas de tal forma que tivessem que usar as porcentagens presentes na notícia.

Aluna 01: Estão todos com sobrepeso.

Prof. Alicia: Todos têm sobrepeso, mas são todos?

Aluno 02: 40%.

Prof. Alicia: E isso é uma alta porcentagem? São quase todas as crianças?

Alunos: Não.

Aluno 02: É quase a metade.

Aluno 03: São 4 de cada 10 estudantes.

Essa última afirmação está presente na notícia publicada no jornal e o aluno reparou nela. Na turma do primeiro nível B, também houve um aluno que reparou na equivalência entre os dois títulos do jornal e realizou a associação entre 40% e a expressão 4 de cada 10.

A partir desse ponto, a conversação continuou discutindo a importância de fazer exercícios físicos. Os alunos comentaram outras porcentagens presentes na mesma notícia que apresentavam diferenças entre a condição física das mulheres e dos homens e comentaram as atividades esportivas que faziam, chegando à conclusão da importância da atividade física para a saúde.

O ambiente da aula também ficou refletido em algumas das respostas que ficaram registradas na ficha de atividades da sessão, como se observa nos seguintes exemplos: na figura 6.01, é apresentada a resposta de um dos alunos, que diz “Noventa por cento são dos escolares que estão em mau estado físico, como os obesos, e os 10% restantes correspondem aos que fazem exercícios”.

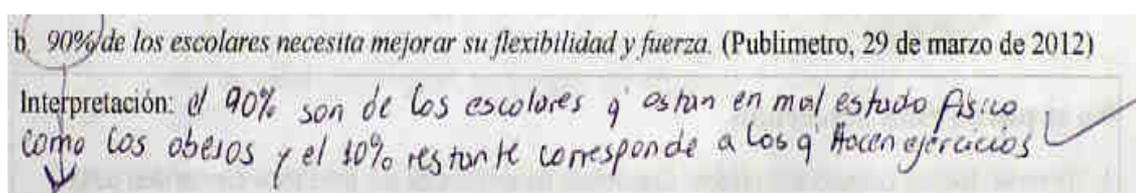


Figura 6.01: Resposta exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A

Poderíamos dizer que o aluno tirou mais conclusões das expressas na mesma sentença, mas trata-se de uma resposta que demonstra o uso dos contextos e as discussões acontecidas na aula sobre o tema.

No exemplo da figura 6.02, a aluna realiza comentários em relação às situações descritas utilizando porcentagens. Na primeira resposta, ela assinala: “Se são produzidas 1.000 toneladas de alimentos, 300 toneladas não são consumidas. Muita comida é jogada no lixo”. E na segunda resposta: “45% aprox. 50% (a metade). 22% aprox. 25% (um quarto). As mulheres são mais preconceituosas do que os homens”.

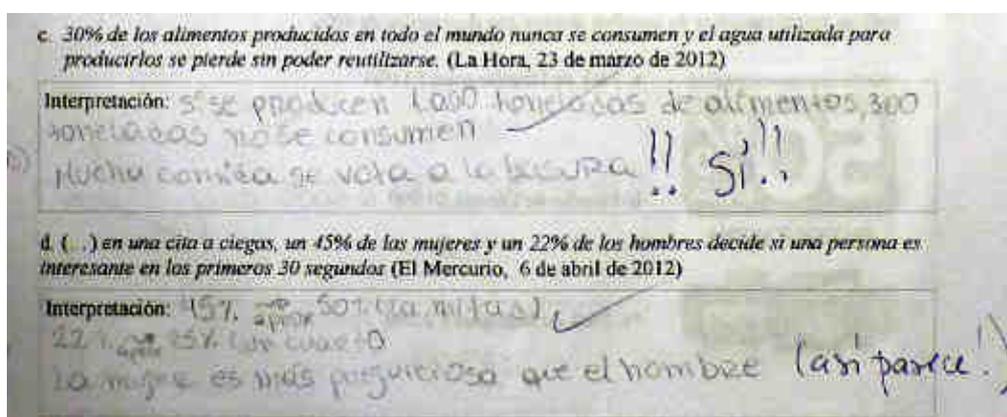


Figura 6.02: Respostas exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A

Na segunda parte da aula, a preocupação esteve sobre a operatória. Foi necessário sair dos contextos para que os alunos se centrassem na realização das aproximações de porcentagens. Porém, as professoras incentivaram os alunos das suas correspondentes turmas a entender suas respostas segundo o contexto utilizado nos exercícios.

Em relação às notícias recolhidas dos jornais, observamos que em várias delas se utilizam expressões que são equivalentes ao uso de porcentagem e valores absolutos, que têm como finalidade ajudar o leitor a entender a informação apresentada. Um exemplo disso se observa na figura 6.03, que foi anteriormente comentada nesta análise.



Figura 6.03: Título da capa e do interior do jornal *La Hora*

Na notícia da figura 6.03, a chamada da capa do jornal *La Hora* diz “SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso”, indicando, em termos de porcentagem, a razão de crianças com sobrepeso em turma de oitavo ano de ensino fundamental. No interior do mesmo jornal, é apresentada outra forma de expressar essa mesma razão na chamada: “SIMCE: 4 de cada 10 estudantes têm obesidade ou sobrepeso”. Como já foi descrito, os alunos repararam na equivalência entre as expressões, o que foi aproveitado pelas professoras em cada turma para representar com palavras a razão dada em termos de porcentagem.

Em geral, observamos que fazer *visíveis* as notícias e contextos utilizados não foi um processo que nasceu dos alunos, mas que, quando motivado pelas professoras, deu certo. Por outra parte, essa *visibilidade* é frágil. Quando se trata de realizar operações, os alunos esquecem facilmente o contexto e se preocupam apenas em realizar operações com a informação numérica dada. Nesse sentido, o recurso se tornou rapidamente *invisível*.

Essa situação nos fez refletir sobre o momento e a forma como são incorporados contextos nos exercícios e problemas para os alunos. Por um lado, nessa aula utilizamos os contextos como forma de introduzir um conteúdo matemático que permitisse ao aluno refletir sobre ele em relação à sua realidade cotidiana. Por outro, também os alunos resolveram exercícios e problemas contextualizados, nos quais deveriam identificar a informação numérica necessária para chegar à resposta certa. Neste último caso, o uso do contexto passa a ter outra conotação. No momento de manipular os objetos matemáticos, é necessário que o aluno aprenda a lidar com a informação para chegar à resolução dos problemas.

Variável microdidática n^o2: Serão apresentadas notícias de diferentes jornais para identificar a forma com que os alunos jovens e adultos utilizam as porcentagens no cotidiano.

Quando a professora Miriam perguntou aos alunos da turma do primeiro nível médio B o que sabiam de porcentagem, uma aluna respondeu “100% é o total, 50 é a metade, e 25 é uma quarta parte”. Essa resposta exemplifica muito bem o conhecimento que tinha a maioria dos alunos das duas turmas. Foi observado também que, na primeira atividade da sessão, as porcentagens das sentenças eram comparadas com a metade, “mais da metade”, “menos da metade” ou “próximo à metade”.

Outro conhecimento que parecia ser parte do repertório de porcentagem é o número 100, como a aluna anterior comentou: “100% é o total”. Na primeira atividade da ficha, vários dos alunos identificavam 40% como “40 de 100 estudantes”. Isso, que a princípio pareceu bom, pouco a pouco foi refletindo uma dificuldade maior, pois alguns alunos achavam que o total da amostra ou da população era sempre 100. Esse ponto será discutido mais na frente, na variável microdidática n^o 5. Essa associação da porcentagem com o número 100 também se observou quando um aluno do primeiro nível médio A reparou que, se 40% dos alunos tinham sobrepeso, então 60% não tinham sobrepeso. Essa afirmação foi utilizada por mais alunos da turma, que aproveitaram essa ideia para interpretar as outras sentenças dadas na atividade.

Em geral, fazer uso de notícias tornou-se uma boa forma de identificar o nível de aprendizagem dos alunos em relação ao conceito de porcentagem. Por meio da leitura das notícias, foi possível reconhecer dificuldades nos alunos que não necessariamente tinham a ver com a compreensão de leitura, senão com uma concepção pouco acabada sobre porcentagem, restrita à manipulação das porcentagens 50% e 25%.

Variável microdidática n^o3: O quadro-negro será utilizado como recurso para compartilhar as frases extraídas dos jornais, gerando momentos de discussão entre estudantes e professor.

No roteiro para o professor, foi assinalado que o uso do quadro-negro durante a sessão seria principalmente para apresentar as notícias lidas pelos alunos. Na figura 6.04 se apresenta o quadro-negro num momento da aula no primeiro nível médio A. Nele estão expostos os

jornais e embaixo de cada um deles se registraram as respostas e comentários dos alunos e da professora.

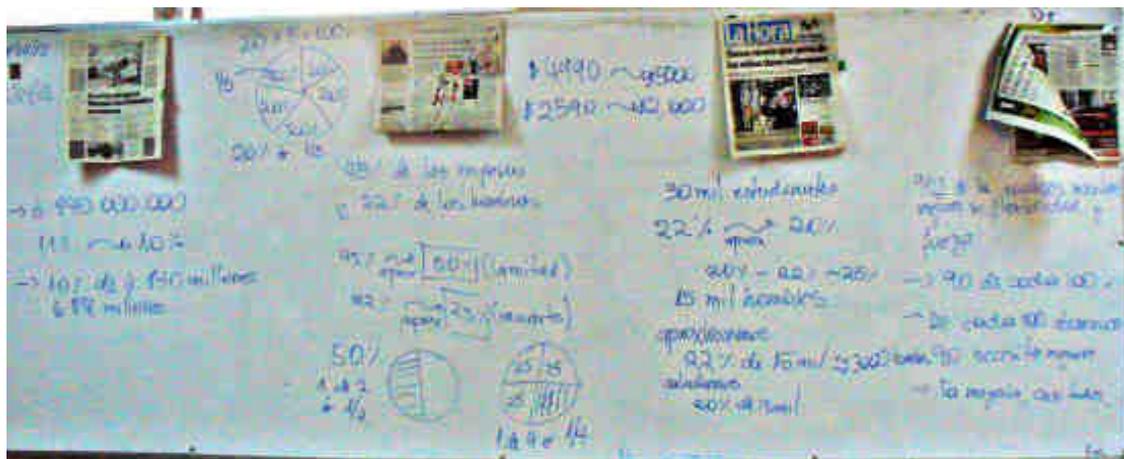


Figura 6.04: O quadro-negro durante a primeira sessão no primeiro nível médio A

O objetivo de organizar o quadro-negro dessa forma foi para que os alunos não esquecessem os contextos e situações sobre os quais as porcentagens foram extraídas e para fazer referência a eles durante a aula.

Como foi descrito no início da análise desta sessão, os grupos não tiveram muito tempo para resolver os problemas sozinhos, principalmente no primeiro nível médio A. Nessa turma, um importante grupo de alunos parecia só esperar que o tempo passasse até que o exercício fosse resolvido no quadro-negro. Quando corrigimos as fichas dos alunos, reparamos que em muitas delas os alunos escreveram só as respostas dos problemas ou, em casos mais extremos, não escreveram nada. Embora houvesse casos de alunos que apresentavam respostas desenvolvidas por eles mesmos, observou-se que os registros nas fichas foram principalmente isso, registro do exposto pela professora no quadro-negro.

Do acontecido na turma do primeiro nível médio A, podemos dizer que o quadro-negro se tornou um recurso mais *visível* do que desejado. Embora se tenha procurado registrar os comentários e respostas dos alunos, o raciocínio esteve principalmente dirigido pela professora Alicia. Muitos colocaram maior atenção no que acontecia no quadro-negro antes de desenvolver suas próprias respostas.

Variável microdidática nº4: Durante a interpretação das frases, o professor explicitará a importância de identificar o total sobre o qual foi calculada a porcentagem.

Na análise *a priori* desta sessão, foi previsto que uma das dificuldades dos alunos seria identificar o total sobre o qual a porcentagem foi calculada. Para incentivar o diálogo em relação ao tema, foram incluídos dois exercícios nos quais se previa que os alunos apresentassem essa dificuldade.

No primeiro desses exercícios, os alunos tinham que interpretar as porcentagens dadas na seguinte oração: “Numa festa a cegas, 45% das mulheres e 22% dos homens decidem se uma pessoa é interessante nos primeiros 30 segundos”. Diferentemente dos outros exercícios da ficha, nesta oração se apresentam duas porcentagens obtidas de dois grupos, mulheres e homens. Aconteceu que vários alunos tentaram unir as duas porcentagens num grupo só, como se observa nas respostas das figuras 6.05 e 6.06. Esses alunos seguiram a lógica dos exercícios anteriores, em que cada porcentagem representa uma parte de 100, mas consideraram que elas pertencessem a um único total.

Na figura 6.05, um aluno do primeiro nível médio B escreveu: “45% e 22% de 100 pessoas decidem se uma pessoa é interessante em 30 segundos”. No exemplo da figura 6.06, outra aluna do primeiro nível médio B somou 45 e 22 e concluiu que “67% de 100% são interessantes nos primeiros momentos”.

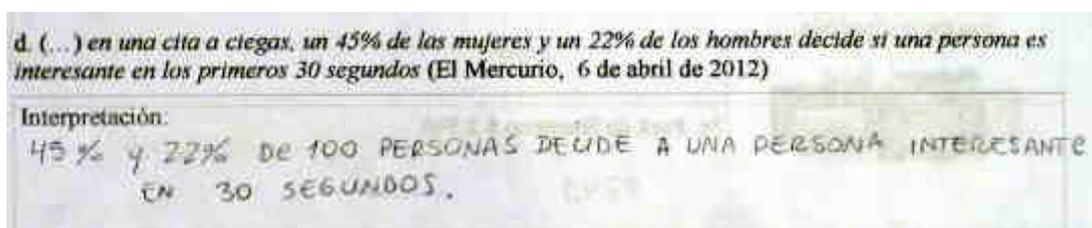


Figura 6.05: Resposta de um aluno do primeiro nível B que demonstra erro na interpretação de duas porcentagens presentes na mesma sentença

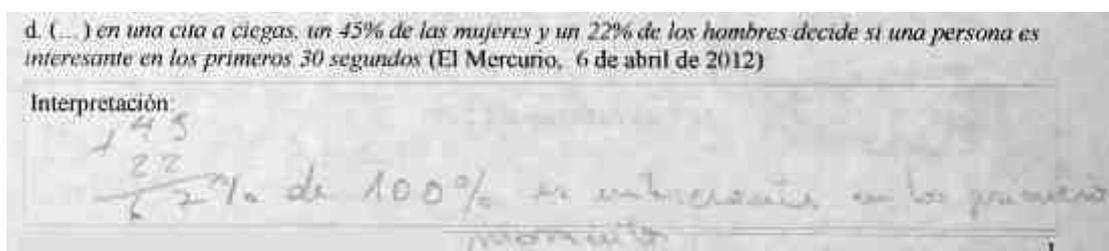


Figura 6.06: Resposta de um aluno do primeiro nível B que demonstra erro na interpretação de duas porcentagens presentes na mesma sentença

O segundo exercício da ficha de atividades da sessão consistia em realizar uma aproximação do número de homens que apresentava sobrepeso, de acordo com os resultados do SIMCE.

Para responder a essa pergunta, os alunos tinham que obter primeiro o número de homens e, a partir da informação do gráfico dado no exercício, realizar uma aproximação do número de homens com sobrepeso. No momento de identificar os dados do problema, vários alunos consideraram o total de alunos participantes do SIMCE como o total de homens. Outro erro se observou num grupo de alunas do primeiro nível médio B que, baseadas na informação dada no gráfico de pizza, acharam que o total de alunos participantes era 100, pois essa era a soma total dos valores apresentados no gráfico. Elas não fizeram a distinção entre porcentagens e valores absolutos. Voltaremos a esse último erro na análise da variável microdidática nº 5.

A apresentação desses exercícios permitiu advertir os alunos de que não se trata de repetir um tipo de procedimento e que eles devem ler os enunciados cuidadosamente para que possam reconhecer a informação necessária para chegar a uma resposta certa. Para incentivar essa prática, foi solicitado aos alunos que, antes de resolver o exercício, escrevessem os dados do problema.

Em geral, observamos nas respostas dos alunos uma forma de enfrentar os problemas que, poderíamos dizer, têm a ver com falhas na compreensão de leitura. Porém o que mais preocupou foi que os estudantes esperavam contar com uma receita para resolver os exercícios. Pareciam manipular os dados numéricos sem se preocupar em identificar quais desses dados são necessários para dar uma resposta certa, sem dar sentido às operações realizadas. Essa tônica foi ainda maior durante as aulas de cálculo de porcentagem.

Variável microdidática nº5: Incentivar-se-á a leitura da representação simbólica 'x%' como "x de cada 100" para expressar a relação existente entre as duas quantidades apresentadas.

Durante a interpretação das porcentagens, foi introduzida a equivalência entre a representação simbólica $x\%$ e a expressão "x de cada 100". Nas respostas de vários alunos, observou-se que a expressão "x de cada 100" era escrita como "x de 100". Isso, que pode ser um erro comumente cometido ao se expressar de forma despreocupada, pouco a pouco foi se refletindo em um erro maior: em alguns alunos ficou a ideia de o fato da porcentagem representar uma parte de 100 é porque o tamanho da população ou amostra é 100. Esse fato nos adverte que, como professores, devemos ter cuidado com a forma de nos expressarmos e com a que os alunos se expressam, pois pode evidenciar algum erro conceitual, mais do que

uma despreocupada forma de falar.

Voltando ao exercício relacionado com a notícia do SIMCE, comentado na variável microdidática anterior, uma situação interessante surgiu a partir da pergunta feita por um grupo de alunas do primeiro nível médio B. Elas se perguntavam por que os valores no gráfico de pizza somavam 100, enquanto o problema indicava que o total de alunos era 30 mil. O primeiro erro observado nas alunas foi não reparar que os 30 mil estudantes não correspondiam ao número de homens. O segundo erro foi considerar as porcentagens como valores absolutos, e daí concluir que o total de alunos era igual a 100.

Frente a essa situação, decidiu-se que o resumo contemplado para o início da segunda sessão se centraria na ideia de porcentagem como razão e que utilizaria o tempo que fosse necessário para isso. Embora a porcentagem represente uma parte de 100, isso não quer dizer que o total da população ou amostra é 100, mas que se trata de uma proporção em que a porcentagem é uma forma de expressar a razão entre duas quantidades, uma parte do total.

Variável microdidática n°6: Evitar-se-á que os alunos façam uso da calculadora e serão discutidas estratégias para a aproximação de porcentagens próximas a 50%, 25% e 10%.

No exercício número dois da ficha, os alunos deviam realizar uma aproximação de 11% da população mundial, que correspondia ao total de habitantes no mundo sem água potável. Nas duas turmas, houve alunos que consideraram calcular 10% da população mundial como uma forma rápida chegar a uma aproximação com 11% dessa população. Esperava-se que os alunos não tivessem problemas para obter esses 10%, mas vários deles utilizaram calculadora para realizar a divisão por 10. Embora seu uso não estivesse contemplado para a sessão, muitos utilizaram a calculadora do telefone celular.

No exercício número três, os alunos tinham que determinar que porcentagem utilizar para obter um valor próximo a 22% dos estudantes homens participantes do SIMCE. Os alunos do primeiro nível médio B decidiram utilizar 25% para ter uma aproximação por excesso do valor real, pois 25% correspondem a um quarto do total, portanto só precisavam dividir por quatro. Na turma do primeiro nível médio A, houve alunos que achavam que a porcentagem deveria ser 20%, pois o número 22 era mais próximo de 20 do que do número 25. No início, 20% parecia uma boa resposta, porém ela esteve motivada pelo fato de que os alunos acharam

que só precisavam arredondar a porcentagem para um valor múltiplo de 5, e não porque 20% era uma porcentagem que poderiam obter dividindo o total por 5.

A partir da última resposta, explicou-se aos os alunos do primeiro A que 20% representam uma quinta parte do total. Para isso, a professora Alicia utilizou o círculo para apresentar 100% e dividiu em 5 partes, cada uma representando 20%. A ideia de utilizar o círculo nasceu de fazer uso de gráficos circulares iguais aos utilizados na notícia do SIMCE. Na figura 6.07 se apresenta o registro realizado no quadro-negro em que se utiliza o círculo para representar o total, dividido em cinco partes iguais, cada uma representado 20%.



Figura 6.07: Uso de gráfico de pizza para representar 20% como a quinta parte do total

O último exercício que consideraremos nesta análise é o quinto da ficha dos alunos. Nele, os alunos tinham que procurar uma forma de obter um valor mais próximo possível dos 33% do preço de um produto. Alunos do primeiro nível A propuseram aproximar dos 35%, que se trata de uma porcentagem muito mais complicada do que considerar o 33% como próximo a um terço. Isso é outro exemplo de que para os alunos tinha ficado a ideia de que o exercício consistia em aproximar a porcentagem de outra que seja múltipla de 5, e não por uma que seja possível de obter por procedimentos mais simples. É muito provável que isso tenha sido consequência de que eles não estavam realizando os exercícios por sua conta. Eles só apresentaram oralmente as sugestões, sem aplicá-las eles mesmos nos exercícios, mas seguindo os passos que a professora apresentou no quadro-negro.

Na turma do primeiro nível B houve um aluno que, para resolver esse exercício, decidiu calcular 30% do preço do produto. Para isso, o aluno primeiro obteve 10% do preço e logo após multiplicou por três e, finalmente, subtraiu um valor aproximado do resultado obtido ao

do preço inicial do produto. Na figura, observa-se o registro do aluno na sua ficha.

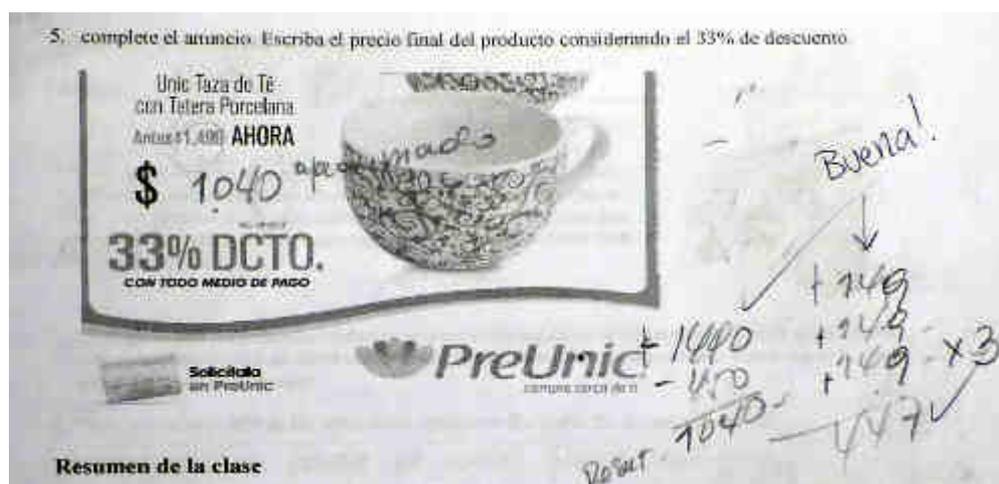


Figura 6.08: Registro do aluno do primeiro nível B do exercício cinco da ficha

Durante a entrevista final com a professora Miriam, conversamos sobre a pertinência desse exercício para esse momento da sequência didática. Achamos que efetivamente para os alunos não é fácil enxergar 33% como aproximadamente um terço do total. Para isso, é necessário um trabalho prévio com os alunos em que eles utilizem representações visuais nas quais possam associar a porcentagem a uma parte do inteiro. Porém a resposta do aluno revela outra perspectiva: ele chegou a uma resposta aplicando o que tinha estudado durante a aula, o cálculo dos 10%; e ele tomou o desafio e foi em frente. Segundo as palavras da professora,

“O bom é que alguns conseguiram fazer; independente das estratégias utilizadas, eles tentaram dar uma resposta. Isso demonstra a capacidade que têm nossos alunos. Embora se tenha colocado o obstáculo de calcular 33%, 'alguma coisa teremos que fazer para conseguir'.”

Para a professora, isso foi revelador. Embora fosse necessário um trabalho prévio, também não podemos negar a oportunidade aos alunos para colocar em prática seus conhecimentos e procurar suas próprias estratégias.

6.3.3.3 Validação da primeira sessão

Em relação ao desenvolvimento da *transparência* da informação de jornal, podemos dizer

que atingiu o nível de *visível* esperado, principalmente por meio da dinâmica gerada com os alunos do primeiro nível médio A. Durante essa primeira parte da aula, os alunos leram as notícias e seus comentários estavam baseados nessa informação. Porém é necessário destacar que foi muito importante o trabalho da professora de levar os alunos a se preocupar com o contexto oferecido na notícia, e de que fizessem uso da informação numérica nos seus comentários. Quanto ao aspecto *invisível* do quadro-negro, que tem a ver com a conexão que o aluno consegue fazer entre a Matemática escolar e o contexto cotidiano, notamos que, mais do que uma conexão, conseguimos transferir aos alunos a existência de situações associadas ao uso de porcentagens diferentes das associadas ao dinheiro.

As diferenças observadas nas duas turmas são um exemplo do que Adler (2000) entende por *recurso-em-uso*. Não é o fato de levar o recurso à sala de aula que fará dele um recurso transparente, ou que terá o efeito que esperamos, mas as ações realizadas com ele e planejadas segundo os objetivos que se procura atingir.

No momento de planejar as sessões, acreditou-se que a porcentagem era um conteúdo que os alunos dominariam até certo nível, que, portanto, nesta primeira aula só lembrariam alguns aspectos desse conceito. Porém observamos nos alunos um domínio muito básico, inclusive só associado a porcentagens específicas, como 50% e 25%. Durante a entrevista final com a professora, decidimos que essa primeira sessão deveria ser dividida em duas aulas, uma exclusiva de interpretação de porcentagens e outra para aproximação. Isso permitiria ter mais tempo para discutir detalhadamente as situações contextualizadas, priorizando entender a distinção entre as porcentagens e os valores absolutos, introduzindo as ideias de comparação e razão.

Para a segunda aula, associada ao estudo de aproximações, é preciso fazer uso de representações visuais, que, embora se utilizassem durante a aula, não foram suficientes e não foram planejadas desde o início. Dessa forma, antes de realizar aproximações, poderia se realizar um estudo em que os alunos pudessem identificar aquelas porcentagens que dividem um número inteiro em partes ou 100, como é o caso de 10, 20, 25 e 50, mas também mostrar aos alunos desafios que os levassem a procurar suas próprias estratégias considerando outras porcentagens que possam não ser tão evidentes, como é o caso de 33%.

6.4 Segunda sessão: cálculo de porcentagem

A seguir descrevemos os principais resultados das fases da engenharia didática correspondentes à concepção e análise *a priori*, à experimentação, e à análise *a posteriori* e validação da segunda sessão da sequência didática.

6.4.1 Concepção e análise *a priori* da segunda sessão

Os objetivos de ensino desta sessão são:

- Identificar as formas de cálculo de porcentagem que são conhecidas e utilizadas pelos alunos.
- Reconhecer, nas diferentes formas de calcular, porcentagem na proporção direta que sustenta a relação entre as quantidades, identificando a porcentagem com uma fração de denominador 100.
- Promover uma visão crítica frente às ofertas oferecidas nas casas comerciais.

Para atingir esses objetivos foram definidas as seguintes ***variáveis microdidáticas***:

1. Os exercícios propostos serão construídos a partir da informação extraída das mesmas notícias utilizadas na sessão passada;
2. Os problemas propostos para os estudantes serão desenvolvidos a partir dos dados de promoções e descontos oferecidos por casas comerciais;
3. O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas e exercícios propostos;
4. O cálculo de porcentagem será apresentado como um caso particular de proporção direta;
5. Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

A segunda sessão começará com uma revisão das principais ideias da aula anterior e continuará com a realização de uma série de exercícios de cálculo de porcentagem. Por meio dos primeiros exercícios, identificar-se-ão nos alunos aqueles conhecimentos prévios sobre cálculo de porcentagem. Entre os exercícios, serão considerados os da sessão passada nos quais os alunos tiveram que realizar aproximações. Também serão incorporados outros,

utilizando ofertas de casas comerciais, levando os alunos a olhar de forma crítica as ofertas oferecidas em termos de porcentagem.

Nesta aula, os alunos novamente serão organizados em grupos de três a quatro alunos. Aqueles alunos que não participaram da aula anterior serão incorporados nos grupos existentes para que recebam apoio dos colegas que participaram.

Além da ficha da aula, os grupos receberão uma caneta hidrográfica e uma folha em branco para cada exercício da sessão. No momento de compartilhar os resultados, os grupos escreverão suas respostas nas folhas, que logo após a professora colará no quadro-negro. Além de ser uma forma de compartilhar as respostas, também é uma forma de corrigir o modo como os alunos apresentam seus resultados e como relacionam seus cálculos com o contexto do problema. Cada vez que um exercício tenha sido resolvido pela maioria dos grupos ou apresente muita dificuldade para a turma, ele será discutido e corrigido no quadro-negro. Nesse sentido, o professor levará o ritmo da aula, tendo em consideração os avanços dos estudantes e as respostas publicadas no quadro-negro.

A seguir, serão assinaladas algumas das situações que poderiam ser observadas durante a aula, sendo algumas semelhantes às observadas na aula anterior:

- A regra de três pode ser a forma de calcular porcentagem mais utilizada pelos alunos;
- Os alunos podem ter baixo domínio no cálculo de proporcionalidade direta, o que dificultará a formalização do cálculo de porcentagem;
- Alguns alunos podem preferir obter o valor exato da porcentagem antes de procurar estratégias para uma aproximação mental;
- Os alunos podem apresentar dificuldades para reconhecer que valores como, por exemplo, 990 ou 1.480 possam ser aproximados para 1.000 e 1.500 respectivamente, de modo a facilitar cálculos mentais quando não se procura um resultado exato em contextos de compra e venda.

A ficha de atividades para os estudantes e o roteiro do professor, em que se detalham as principais ações da aula, estão no Anexo 2, nas versões em português.

6.4.2 Experimentação da segunda sessão

Para as duas turmas, essa sessão precisou de mais tempo do que o esperado, e a aplicação teve que ser realizada em duas aulas. Mesmo assim, não foi possível concluir todas as atividades planejadas.

Todos os anos, o estabelecimento organiza a Semana Paracadêmica, em que se realiza uma série de atividades com os alunos tratando temas sociais. Para esse ano, foram tratados três temas de contingência no país: a nova Lei Antidiscriminação, o aborto terapêutico e as mobilizações dos estudantes universitários a favor de uma educação pública gratuita. Esse ano, a Semana Paracadêmica coincidiu com o período da experimentação. Isso teve como consequência que, logo após iniciada a segunda sessão, só conseguimos continuar com a segunda parte após essa semana.

Em relação à presença dos alunos nas duas aulas, também se observaram irregularidades. Dos 39 estudantes da turma do primeiro nível médio B, só 23 participaram das duas aulas, enquanto 5 estiveram só na primeira aula, 8 na segunda e 3 alunos não participaram de nenhuma delas. No primeiro nível médio A, a situação foi mais grave. Dos 36 alunos, 17 estiveram nas duas aulas da sessão, 6 participaram só na primeira aula, 8 só na segunda e 6 estudantes não presenciaram nenhuma das duas aulas realizadas.

O fato de deter o estudo pelo menos por 10 dias, somado à irregularidade na presença dos alunos implicou a necessidade de mais tempo em cada aula para rever o estudado anteriormente. Aconteceu que os alunos pouco lembravam daquilo que tínhamos começado a estudar antes da Semana Paracadêmica. Essa situação será descrita na análise *a posteriori* da sessão.

6.4.3 Análise *a posteriori* e validação da segunda sessão

Nesta seção, realizaremos uma descrição daquelas situações que tenham sido cruciais para o desenvolvimento da aula em cada turma. A seguir, analisam-se as variáveis microdidáticas, centrando-nos principalmente naquelas situações e ações tanto das professoras como dos alunos que permitiram desenvolver *a transparência* do quadro-negro.

6.4.3.1 Descrição geral da segunda sessão

Anteriormente, comentamos que, para finalizar a maior parte das atividades planejadas para a segunda sessão, foram necessárias duas aulas em cada turma. A seguir, descrevemos essas aulas, assinalando aqueles momentos que foram relevantes para o desenvolvimento das atividades planejadas.

Primeira aula da segunda sessão

Nas duas turmas, a aula começou com perguntas dirigidas aos alunos sobre o que lembravam da primeira sessão. As perguntas apontavam tanto o conteúdo de porcentagem como as notícias utilizadas naquela oportunidade. A professora Miriam se preocupou em apresentar aos alunos do primeiro nível médio B os jornais e em fazer perguntas que apontassem os contextos estudados na aula passada. Acredito que essas ações tiveram origem na conversação informal que tiveram as professoras após finalizada a primeira sessão. Nessa oportunidade, mostrou-se à professora o importante que era para os objetivos desta pesquisa o fato de os alunos repararem que a informação utilizada era real e recolhida de jornais nacionais.

Nessa primeira parte, a preocupação esteve em rever alguns aspectos sobre porcentagem que ficaram pouco claros para os alunos na primeira sessão. Isso foi desenvolvido a partir da primeira atividade da ficha dos alunos. Nessa atividade se utilizaram os gráficos de pizza da notícia “SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso”, do jornal *La Hora*. O uso desses gráficos de pizza teve como finalidade realizar uma equivalência entre a informação expressa em termos de porcentagem e as quantidades absolutas que há por trás de cada uma dessas porcentagens.

Essa revisão durou muito mais do que o tempo planejado na fase da concepção da sequência didática. Mas, como foi acordado depois de finalizada a primeira sessão, o tempo para essa primeira parte seria o necessário para corrigir concepções erradas. Finalizada essa revisão, iniciaram-se as atividades para cálculo de porcentagem. Para identificar os conhecimentos prévios dos alunos nessa área, eles resolveram os mesmos exercícios de aproximação da primeira aula, mas desta vez tinham que calcular a porcentagem.

Nesse primeiro dia de experimentação da segunda sessão, as duas turmas conseguiram

responder só o primeiro exercício de cálculo de porcentagem. O exercício consistia em calcular 11% da população mundial (considerando-a igual a 6.480 milhões de habitantes), que corresponde à população sem água potável no mundo. Os alunos foram organizados novamente em grupos e o objetivo era que cada grupo apresentasse uma forma de calcular essa porcentagem. No momento de planejar a sessão para o cálculo de porcentagem, só se considerou a opção de que os alunos aplicassem algum procedimento que aprenderam em cursos anteriores, mas não consideramos a possibilidade de os alunos procurarem caminhos próprios, certos ou errados, mas desenvolvidos por eles.

Nas duas turmas se observaram os mesmos três tipos de respostas para obter 11% da população mundial:

- Dividiram o total da população mundial, considerado próximo aos 6.840 milhões, por 11. Segundo as palavras do alunos, “dividiram pela porcentagem”.
- Consideraram 11% como a soma de 10% mais 1% da população mundial, porém erraram no momento de calcular 1% da população.
- Aplicaram uma regra de cálculo de porcentagem que tinham estudado anteriormente: “multiplicar por 11 os 6.840 milhões e dividir por 100”, como foi descrita pelos alunos.

As primeiras duas respostas foram estratégias que os alunos desenvolveram durante a aula, o que ficou refletido tanto durante o trabalho dos grupos como no momento de compartilhar as respostas. A resposta apresentada pelo maior número de grupos foi aquela em que dividiram o total da população mundial por 11. Isso nos fez questionar o que levou os alunos a usar essa estratégia, principalmente ao observar que o erro foi o mesmo nas duas turmas. Na segunda estratégia, em que os alunos consideraram 11% como a soma entre 10% e 1%, ela não foi desenvolvida por completo pelos alunos, pois tiveram dificuldades para calcular 1% da população. Os grupos que aplicaram a regra de cálculo foram apenas dois, um em cada turma. Inclusive, segundo o comentado pelos grupos, responderam assim porque um dos seus colegas lembrava ter aprendido essa regra durante seu ensino fundamental.

Para ter acesso às respostas de todos os grupos e poder compartilhá-las com a turma, cada grupo escreveu a sua numa folha branca. Essas respostas foram organizadas no quadro-negro de acordo com a estratégia utilizada. A partir desse ponto, a aula se centrou nessas respostas e se realizaram perguntas para entender os motivos pelos quais os alunos seguiram esses

procedimentos, além de esclarecer dúvidas e erros.



Figura 6.09: Respostas dos grupos da turma do primeiro nível médio A coladas no quadro-negro.

Na figura 6.09, é apresentado o momento da aula em que as respostas dos alunos foram coladas no quadro-negro. Pode-se notar que a letra era muito pequena para que a turma toda enxergasse as respostas. Por isso, elas foram lidas para a turma e escritas novamente no quadro-negro. O jeito de compartilhar os resultados foi bem recebido nas duas turmas. Notamos que grupos que não pareciam preocupados por entregar suas respostas mudaram de atitude ao ver as respostas dos seus colegas sendo coladas no quadro-negro. Vários se apressaram para que sua resposta estivesse lá, embora isso implicasse copiar a resposta de outros grupos.

Nas duas turmas, essa primeira aula foi finalizada com a exposição e correção das respostas dos grupos. A formalização do cálculo de porcentagem ficou para a próxima aula.

Segunda aula da segunda sessão

No segundo dia de experimentação da segunda sessão, o objetivo foi a formalização do cálculo de porcentagem como um caso particular de proporção direta e a realização de exercícios de sedimentação.

Lembremos que, antes deste terceiro dia de experimentação, as turmas não tiveram aulas de Matemática durante uma semana. A aula começou retomando o último exercício da aula anterior, apresentando novamente os três tipos de respostas desenvolvidos pelos alunos nessa oportunidade e que vários não recordaram.

A aula continuou com o desenvolvimento dos seguintes exercícios da ficha, mantendo o uso das folhas em branco e a caneta hidrográfica. Observou-se nas respostas dos alunos

publicadas no quadro-negro que muitos apresentavam os dados organizados numa proporção, mas ela não era utilizada durante o desenvolvimento. Ao contrário, os alunos realizavam as operações correspondentes e, após acharem o resultado, escreviam a proporção com os dados do problema. Essa situação será descrita na análise das variáveis *microdidáticas* da sessão.

Em relação ao uso do quadro-negro, nas duas sessões foi atingido o nível de *transparência* desejado. Observamos que o trabalho em grupos junto com escrever as respostas nas folhas em branco permitiu ter acesso aos procedimentos realizados pelos alunos e poder compartilhá-los com a turma. Em geral, houve avanço na comunicação dos resultados por parte dos alunos pelo uso dessa estratégia para expor as respostas no quadro-negro, mas ainda é preciso continuar trabalhando para uma comunicação mais completa, em que os próprios alunos expliquem e comentem seus procedimentos para seus colegas.

Ao contrário do planejado, essa segunda sessão teve que ser aplicada em duas aulas, e mesmo assim não foi possível acabar todas as atividades. Contudo, foi possível recolher dados importantes no que tem a ver com a análise da *transparência* do quadro-negro e o uso de informação extraída do jornal.

6.4.3.2 Análise das variáveis microdidáticas da segunda sessão

A seguir são analisadas as variáveis microdidáticas definidas para esta sessão:

Variável microdidática nº 1: Os exercícios propostos serão construídos a partir da informação extraída das mesmas notícias utilizadas na sessão passada.

Finalizada a primeira sessão da experimentação, as professoras decidiram que a primeira parte da segunda aula demoraria o tempo necessário para esclarecer o conceito de porcentagem. O principal insumo para esse momento da aula foram os gráficos de pizza da notícia “SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso” do jornal *La Hora*, que os alunos já conheciam e sabiam do que se tratava. Pelos gráficos, os alunos puderam observar que a soma das porcentagens é igual a 100, mas que isso não quer dizer que o total da população representada seja igual a 100, como um grupo de alunas tinha assinalado durante a primeira sessão, mas que essas porcentagens permitem representar a distribuição da população segundo uma determinada característica – neste caso, o peso.

Na figura a seguir, observa-se o registro de um dos alunos do primeiro nível médio A, para exemplificar o registro realizado pelos alunos dessa turma. Ao lado dos gráficos dados, ele desenhou outro gráfico de pizza, seguindo a mesma distribuição das porcentagens, mas considerando valores absolutos.



Figura 6.10: Exemplo do registro realizado pelos alunos na primeira atividade da segunda sessão

Considerando o total de mulheres igual a 15 mil, 56% das mulheres foram comparadas com 50%; assim, 56% corresponde a “mais de 7.500 mulheres”, como se observa no registro do aluno. No caso de 29% de 15.000, ele considerou um intervalo entre 3.000 e 4.000, o que dá a entender que se trataria de 25% de 15.000; finalmente, 15% foram considerados “1.5000 mais ou menos”. Embora as aproximações utilizadas pudessem ter sido melhores, a importância do exercício estava em realizar essa comparação entre porcentagens e valores absolutos, de tal forma que os alunos refletissem sobre a relação entre os dados.

Na seção “Da aproximação ao cálculo de porcentagem” da ficha, o cálculo de porcentagem foi introduzido a partir do exercício número três da segunda ficha de atividades, em que se solicitava calcular 11% da população mundial. Trata-se da mesma situação utilizada na primeira aula. Considerando que na primeira sessão os alunos tinham realizado uma aproximação dessa porcentagem, foi aproveitada essa informação para que os alunos a utilizassem como referência durante seus cálculos.

Acredito que o uso dos mesmos contextos nas duas aulas permitiu que, nesta segunda sessão, o foco estivesse na introdução do cálculo de porcentagem, sem a necessidade de introduzir novas situações e contexto. Assim, o fato de aproveitar esses contextos deu continuidade ao estudo das duas aulas, reforçando a relação entre conceito, aproximação e cálculo de porcentagem. Isso ficou refletido no uso do mesmo exercício de aproximação para introduzir

o cálculo de porcentagem, como foi descrito no parágrafo anterior, em que não só o contexto como também os resultados obtidos foram aproveitados na sessão.

Variável microdidática nº 2: Os problemas propostos para os estudantes serão desenvolvidos a partir dos dados de promoções e descontos oferecidos por casas comerciais.

As perguntas 6, 7 e 8 da seção “E não podemos esquecer as ofertas e descontos”, foram planejadas para serem discutidas uma a uma com a turma toda. Segundo o roteiro do professor, na primeira questão os alunos tinham que escolher a oferta que eles acharam mais conveniente. Na segunda pergunta, eles recebem uma nova informação, o preço dos produtos. Com essa informação, os alunos devem dizer se mantêm ou não sua primeira escolha. A opção em que pagariam menos pelo produto é comprovada na terceira pergunta, quando têm que calcular o preço de compra para as duas ofertas. Essa questão só foi aplicada no primeiro nível médio B, pois o tempo não foi suficiente na aula do primeiro nível médio A.

No início da atividade, um grupo de alunos jovens que apresentou facilidade no cálculo de porcentagem tinha se adiantado nos exercícios. Já na primeira questão, esse grupo de jovens tinha chegado à conclusão de que a oferta A, de 20% de desconto, era melhor que a B, com 35% de desconto, ao considerar o preço dos produtos. Um grupo de alunas adultas objetivou essa resposta, dizendo que, para elas, era evidente que não realizaram cálculo algum, iriam pela opção em que a porcentagem é maior. A professora Miriam destacou a observação das alunas e comentou que efetivamente a tendência seria ir pela porcentagem maior, mas nessa situação os descontos eram diferentes, assim também como o preço sobre o qual esses descontos se aplicavam.

A partir desse ponto, poder-se-ia ter aproveitado mais a situação. Por exemplo, perguntar aos alunos em que situações o desconto de 35% efetivamente é melhor do que o 20%, ou se eles, ao comparar ofertas, tinham se preocupado com o preço original do produto, se há alguma situação relacionada com descontos que tivesse acontecido com eles e que gostariam de comentar. Esses tipos de perguntas deverão ser incorporadas no roteiro do professor.

Variável microdidática nº 3: O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução para os

problemas e exercícios propostos.

Na primeira entrevista com a professora Miriam, perguntou-se pelo uso do quadro-negro durante suas aulas. Ela assinalou que se restringia a escrever os exercícios e os conteúdos em situações em que os alunos não tivessem com fichas de atividades para a aula. A correção dos exercícios também era feita no quadro-negro. Ela escrevia as soluções a partir das respostas dadas pelos alunos, mas nunca solicitava aos alunos para ir até o quadro, pois sabia que eles não gostavam.

Procurando desenvolver a *transparência* do quadro-negro como *recurso-em-uso*, foi decidido oferecer uma estratégia que permitisse ter acesso às respostas dos alunos e compartilhá-las com a turma. Essa estratégia consistiu em entregar a cada grupo de estudantes uma folha em branco e uma caneta hidrográfica para cada exercício resolvido durante a aula. Os grupos escreveram suas respostas nas folhas, que foram coladas no quadro-negro pela professora.

A estratégia foi bem recebida pelos alunos das duas turmas. Os grupos não apresentaram nenhuma objeção para escrever suas respostas na folha e que elas fossem coladas no quadro-negro. Com essa dinâmica, foi possível ter acesso tanto às respostas certas dos alunos como às erradas. Na figura 6.11 se observa um momento da aula no primeiro nível B em que a professora Miriam corrige as respostas dos alunos.

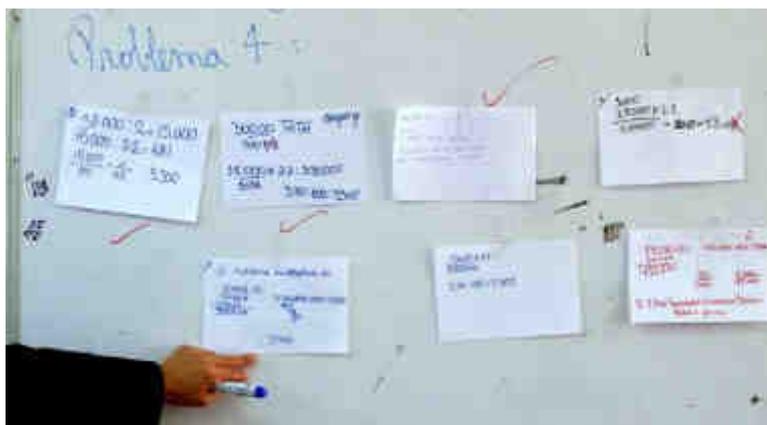


Figura 6.11: Professora Miriam corrigindo as respostas dos alunos no quadro-negro

Além de expor as respostas no quadro, foi possível realizar correções nos procedimentos dos alunos e na forma de expor seus resultados. Por exemplo, quando os alunos apresentaram suas estratégias para calcular 11% da população mundial, além de corrigir estratégias, foi possível

corrigir certos erros na escrita matemática. Na imagem a seguir está o desenvolvimento de um dos grupos da turma do primeiro nível médio A.

$$\frac{6840 \cdot 11}{100} = 75240 : 100 = 752$$

Figura 6.12: Correção dos erros dos alunos no quadro-negro

Com a figura 6.12 exemplificamos um erro típico dos alunos, em que o sinal de igual perde significado como tal, e não existe igualdade entre as expressões. O número 100 escrito embaixo da primeira expressão foi colocado pela professora Alicia, enquanto assinalava aos alunos que deveriam cuidado em manter a igualdade entre as expressões. Recomendou-se que, nesse tipo de caso, era melhor escrever cada procedimento separadamente.

Para citar outro exemplo, a professora Miriam também aproveitou as folhas com as respostas para realizar algumas correções. Na figura 6.13 vemos que, na proporção, os alunos utilizaram o sinal de porcentagem ao lado do 100 e do 22. Nesse caso, a escrita matemática faz supor que o aluno não enxerga a porcentagem como uma razão.

$$\frac{15.000}{100\%} = \frac{x}{22\%}$$

$$15.000 \cdot 22 = 330000$$

$$330000 : 100 = 3300$$

Figura 6.13: Correção dos erros dos alunos no quadro-negro

Observar os procedimentos escritos ao redor da proporção faz lembrar a regra decorada pelos alunos: *multiplicar o total pela porcentagem e dividir por 100*. Dessa forma, os valores na proporção poderiam estar escritos para expor os dados do problema, o que era de se esperar, considerando o pouco que os alunos lembravam sobre cálculo de proporcionalidade.

Com o uso das folhas em branco, quisemos avançar no que muitas vezes é repetido em relação às práticas na sala de aula: construir a partir das respostas dos alunos. Acreditamos que, com essa estratégia, conseguimos um primeiro avanço: o acesso às respostas certas e

erradas dos alunos. Porém ainda é preciso continuar avançando na interação entre o professor e os alunos em função dessas respostas.

Variável microdidática nº 4: O cálculo de porcentagem será apresentado como um caso particular de proporção direta.

Como foi descrito anteriormente, o cálculo de porcentagem foi introduzido utilizando o problema número três da segunda ficha de atividade. Para isso, os alunos tiveram que apresentar suas próprias estratégias para calcular 11% da população mundial, escrevendo-as com uma caneta hidrográfica nas folhas em branco, que foram coladas no quadro-negro. Como foi assinalado, nas duas turmas se repetiram os mesmos três tipos de resposta:

- Dividiram o total da população mundial, considerado próximo aos 6.840 milhões, por 11. Isto é, dividiram o total pelo valor da porcentagem;
- Consideraram 11% como a soma de 10% mais 1% da população mundial, porém erraram no momento de calcular 1% da população;
- Aplicaram uma regra de cálculo de porcentagem que eles tinham estudado anteriormente, “multiplicar o total pela porcentagem e dividir por 100”.

A resposta que mais se repetiu entre os grupos foi dividir o total da população mundial por 11, como se exemplifica na figura 6.14. Sendo um erro tão comum nas duas turmas, fez refletir sobre o que aconteceu na sequência das atividades para que os alunos tivessem chegado a essa conclusão.

6840 : 11 = 621 millones
de Abotantes

24
20
8

* Dividido Por el %

Figura 6.14: Exemplo de resposta em que os alunos dividiram o total pelos valores da porcentagem

Após a experimentação da segunda sessão, as professoras conversaram sobre esse erro e repararam que na primeira aula os alunos tiveram que aproximar 11% da população mundial e que, para isso, os alunos calcularam 10% dessa população, o que implicava dividir o total por

10. Na segunda sessão, foi utilizado o mesmo problema, mas agora para calcular 11%. Como os alunos tinham a ficha da aula anterior com suas respostas, eles repararam que para calcular 10% dividiram por 10; logo a conclusão foi direta: para calcular 11%, dividimos por 11.

A forma de abordar o erro foi diferente em cada turma. No caso da turma do primeiro nível médio B, a professora Miriam comparou essa resposta com aquela em que os alunos lembravam um procedimento: “multiplicar o total por 11 e dividir por 100”. Com isso, perguntou aos alunos se reparavam qual tinha sido o erro e agregou, “ao invés de dividir por 11 vocês devem multiplicar por 11 e dividir por 100”. Na justificativa, nota-se a relevância que ela botou no algoritmo. Por outro lado, entendemos que ela quis aproveitar a resposta do grupo que conhecia essa regra de cálculo; além do mais, pelo pouco tempo de aula que restava, o processo de formalização só poderia ser feito na próxima sessão.

Na turma do primeiro nível médio A, a professora Alicia perguntou aos alunos as razões da sua resposta, mas foi impossível obter uma resposta por parte dos alunos:

Prof. Alicia: A ideia é entender por que caíram nesse erro.

Alunos: (ouvem-se alguns risos e comentários entre os alunos)

Prof. Alicia: Vamos, meninos, de onde tiraram essa ideia?

Aluno: Do Gerson (risos)

Prof. Alicia: Bom, Gerson, por que dividiu por 11?... Estamos tentando entender o que foi que aconteceu. Só isso.

Gerson: Não sei.

Prof. Alicia: Tudo bem, eu vou supor uma coisa. Eu acho que vocês dividiram por 11 porque quando aproximamos, na aula passada, dividimos por 10.

Gerson: Sim!

Prof. Alicia: É importante que tenha saído essa resposta, pois demonstra que alguma coisa aqui não ficou clara.

Esse erro, assim como o cálculo do 1%, que foi outra dificuldade observada nos alunos, foi explicado em conjunto, pois a professora considerou que o erro dos alunos tinha a mesma natureza: não realizar a conexão entre o cálculo de porcentagem e a concepção da porcentagem como forma de expressar uma parte de 100. A partir das porcentagens de 25% e 50%, por serem mais familiares para os alunos, exemplificou-se que elas representam uma

parte de 100. Dessa forma, para calcular 50% não se divide por 50, mas por 2, pois trata-se da metade de 100, da mesma forma que entendemos 25% como um quarto do total, e, portanto, divide-se o total por 4, e não por 25. Analogamente, para obter 10% se divide por 10, porque 10 multiplicado por 10 é 100. Dessa forma, calcular 11% não corresponde a dividir por 11, pois 11 vezes 11 não é 100, e 1% é uma centésima parte de 100, pois 100 vezes 1 é 100.

Outra resposta apresentada por alguns grupos foi considerar 11% como a soma de 10% e 1%, como se apresenta na figura 6.15, mas não souberam calcular 1% da população mundial.

$$\begin{array}{r}
 684\,000 = 10\% \text{ TOTAL} \\
 \quad 68\,400 = 1\% \quad \checkmark \checkmark \\
 \hline
 684\,648 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 684\,000 < 10\% \text{ TOTAL} \\
 \quad 68\,400 = 1\% \\
 \hline
 \del{684\,648} \\
 684\,684
 \end{array}$$

Figura 6.15: Exemplo de resposta em que se descompõe o 11% como soma entre 10% e 1%

A terceira resposta recebida nas duas turmas foi daqueles grupos que já conheciam uma regra para calcular porcentagem, como se observa na imagem seguinte.

$$\frac{6840 \cdot 11}{100} = 75240 : 100 = 752$$

Figura 6.16: Exemplo em que os alunos aplicam uma regra para calcular 11%

Ao perguntar aos alunos como chegaram a essa resposta, todos responderam que lembravam de aulas de Matemática de anos anteriores, em que tinham que “multiplicar pela porcentagem e dividir por 100”, repetindo novamente a regra.

Os alunos das duas turmas demoraram mais do que o tempo esperado para dar resposta à

questão. Por isso, na primeira aula só foram compartilhadas as respostas dos alunos e corrigidos os erros anteriormente descritos. Na segunda aula, realizou-se a formalização do cálculo de porcentagem como um caso particular de proporção direta e os alunos resolveram exercícios de sedimentação.

Nas duas turmas, iniciou-se o terceiro dia de experimentação apresentando os três tipos de resposta descritos anteriormente. A partir dessas respostas, formalizou-se o cálculo de porcentagem como um caso particular de proporção direta. Como os alunos não lembravam de proporcionalidades, a ênfase esteve mais na ideia de entender o cálculo de porcentagem como uma comparação entre uma parte do total e uma parte de 100. Novamente os gráficos de pizza foram utilizados para representar essa equivalência entre as porcentagens e os valores absolutos. Junto com isso, foi necessário explicar aos alunos como achar a incógnita. Isso implicou que para eles fosse mais relevante decorar as regras de cálculo do que entender a relação entre as variáveis envolvidas no problema.

Nas respostas dos alunos se observaram tentativas por fazer uso de proporção direta, mas esta não era parte dos procedimentos de cálculo. Na figura 6.17 vemos que o grupo, logo após resolver o problema, escreveu os dados do problema em uma estrutura que lembra uma proporção, o que denota que não teve uso dentro do desenvolvimento e existe só para cumprir um procedimento.

150000×22
 $+ 30000$
 $\hline 180000$
 $\div 100$
 $\hline 1800$

$330000 : 100 = 3300$

$\frac{22}{100}$ $\frac{3300}{150000}$

R 3300 hombres presentaron sobre peso

Figura 6.17: Resposta que exemplifica a forma como os alunos usaram a proporção nas suas respostas

Na figura seguinte se apresenta outro exemplo em que os alunos só seguiram o procedimento. Para isso, organizaram os dados numa estrutura que lembra uma proporção, colocando a um lado do signo igual os dados do problema e, no outro, os resultados obtidos.

DATOS:
 VALE: \$45.500
 DESC: %20

DESARROLLO

45.500 : 5 = 9.100 Descuento
 05
 0//

\$36.400

9: El descuento es de 9.100 y queda en \$36.400

45.500
 9.100
 -36400

$\frac{20}{45.500} = \frac{9.100}{36.400}$

g. 3

Figura 6.18: Resposta de um grupo de alunos numa folha branca

No primeiro nível médio A, a aula foi finalizada com uma discussão com a turma sobre o último exercício da segunda ficha de atividades, em que os alunos tinham que determinar um número sabendo que 15% dele é igual a 240. Por esse exercício, pretendia-se advertir os alunos da importância de identificar a relação entre os dados do problema, mais do que decorar um procedimento.

Com a intenção de que os alunos não decorassem um algoritmo, acabamos nos preocupando com que decorassem um procedimento – no caso, organizar os dados do problema numa proporção. O fato de os alunos não terem estudado proporcionalidade ainda esse ano é parte da justificativa por que para eles não fez o menor sentido expressar as variáveis utilizando essa equivalência e só se preocupar em decorar um procedimento. Por esse motivo, nas próximas sessões não foi exigido que os alunos utilizassem proporcionalidade nas suas respostas, e só identificassem e apresentassem os dados entregues e as incógnitas de cada problema. Contudo, no momento da correção no quadro-negro, as professoras apresentaram a proporção direta que relacionava os dados e os cálculos do problema.

Variável microdidática nº 5: Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

A maioria dos alunos só utilizou a calculadora do celular. Além disso, eles demonstraram alta dependência no seu uso para qualquer tipo de cálculo, demonstrando-se mais confiantes de poder verificar suas operações com ela. Por exemplo, as divisões por 10 ou por 100 eram realizadas na calculadora, o que pode significar que eles não conheciam uma estratégia para calcular mentalmente esse tipo de divisão.

6.4.3.3 Validação da segunda sessão

Ao longo da primeira sessão, reparamos que os conhecimentos prévios dos alunos sobre a porcentagens se reduziam principalmente às porcentagens de 50% e 25%. Para os alunos, elas representam uma parte do total e sabem qual parte desse total: a “metade do total” e “um quarto do total”, mas essa ideia não era transferida para outras porcentagens, considerando-as como dois objetos matemáticos diferentes. Elas passam a ser elementos mais abstratos e, portanto, são tratadas de forma diferente do que 50% e 25%. Um exemplo disso se deu quando um grupo de alunos achou que para calcular a porcentagem era suficiente dividir pelo valor da porcentagem. Eles decidiram se adiantar nos exercícios da ficha e chegaram até o exercício nove, em que tinham que calcular 55% de 9.900. Nesse momento, nem repararam que, ao dividir por 55, o resultado foi significativamente menor que a metade do total. Para diminuir essa dissociação, os procedimentos dos alunos foram comparados com o cálculo que eles realizaram caso se tratasse de 50% e 25%. Esse tipo de orientação surgiu durante a própria experimentação e deveria ser incorporada no roteiro do professor, gerando uma conexão entre aquilo que os alunos conhecem com os novos conteúdos da aula.

Junto com isso, é necessário mudar o exercício utilizado para introduzir o cálculo de porcentagem. Não podemos negar que utilizar 10% e 11% no mesmo exercício foi o principal motivo pelo qual os alunos erraram tanto essa questão. Porém aquilo que é preciso mudar não é a organização das atividades, mas as porcentagens utilizadas nos problemas.

Em relação uso do quadro-negro, consideramos que a estratégia das folhas em branco deu resultados positivos. Foi possível ter acesso às respostas certas e erradas dos alunos e corrigir os erros tanto da escrita matemática como de procedimentos. Em geral, o quadro-negro se tornou um espaço de comunicação em que os resultados obtidos pelos grupos foram parte importante da aula. Porém ainda é necessário continuar avançando nessa comunicação. Observamos que os grupos não tiveram objeção para entregar suas respostas, mas durante a correção delas a participação diminuiu significativamente. Foi muito difícil receber dos próprios alunos algum comentário sobre suas respostas.

Podemos dizer que o quadro-negro atingiu certo nível de *transparência*. O recurso se tornou *visível* para os alunos, que estiveram comprometidos em compartilhar suas respostas com a

turma. Porém ele ainda não é suficientemente *invisível*. Ficou a impressão de que o exposto no quadro-negro ainda é “propriedade do professor”. Essa mudança não pode acontecer numa aula só. Mudar o contrato didático da sala de aula implica primeiro reconhecer esse contrato e, sobretudo, tempo e intenções de mudá-lo.

6.5 Terceira sessão: continuamos calculando porcentagens

A seguir descreveremos os principais resultados das fases da engenharia didática correspondentes à concepção e análise *a priori*, à experimentação e à análise *a posteriori* e validação da terceira sessão da sequência didática.

6.5.1 Concepção e análise *a priori* da terceira sessão

Os objetivos de ensino da sessão são:

- Interpretar corretamente enunciados que tenham a ver com aumento percentual.
- Calcular o aumento de um valor a partir dos dados percentuais entregues no exercício.
- Representar a porcentagem como fração e como decimal.
- Calcular que porcentagem representa uma quantidade em relação à outra.
- Promover uma visão crítica frente à informação publicada nos jornais.

Para atingir esses objetivos, foram definidas as seguintes *variáveis microdidáticas*:

1. Os problemas propostos serão construídos a partir dos dados extraídos de notícias de jornal que apresentem dados associados a aumento percentual;
2. O cálculo de porcentagem será apresentado como um caso particular de proporção direta;
3. A partir dessa proporção, será assinalada a equivalência entre a representação utilizando o sinal % e a representação como fração ou decimal da porcentagem;
4. O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas e exercícios propostos;
5. Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

No início da sessão, o professor realizará um resumo de cálculo de porcentagem, considerando o estudado nas aulas anteriores. Nesse momento, o professor lembrará aos alunos a importância de identificar e apresentar os dados do problema necessários para chegar à resposta certa. Além disso, é importante que os alunos se acostumem a expressar a proporção direta que relaciona os dados do problema, a fim de evitar que decorem um procedimento sem entender a relação que existe entre quantidades e incógnitas do problema.

Os exercícios da sessão estarão baseados em situações associadas a dinheiro, como a cobrança de gorjeta e a aplicação de impostos. Além disso, serão consideradas notícias de jornal em que se apresenta o aumento percentual de uma dada população. As notícias das quais foi recolhida a informação de jornal para as atividades desta sessão podem ser lidas no Anexo 6.B.

Da mesma forma que nas aulas anteriores, a turma será organizada em grupos de três a quatro estudantes; cada um deles receberá uma ficha de atividades. Também os grupos receberão folhas em branco e uma caneta hidrográfica para escrever as respostas dos exercícios para serem apresentadas no quadro-negro.

A seguir, são assinaladas algumas das situações que poderiam ser observadas durante a sessão:

- Os alunos não escrevem a proporção direta que relaciona os dados do exercício;
- Os alunos consideram que a expressão indicando que uma quantidade “cresceu/diminuiu $x\%$ ” é o mesmo do que essa quantidade ser $x\%$ do que era antes.

A ficha de atividades para os estudantes e o roteiro do professor em que se detalham as principais ações da aula se encontram na versão em português no Anexo 3.

6.5.2 Experimentação da terceira sessão

Embora esta sessão estivesse planejada para ser aplicada no terceiro dia de experimentação, isso não foi possível, devido ao atraso acontecido com a segunda sessão; portanto, tratava-se do penúltimo dia de experimentação.

Junto com isso, no dia em que estava planejada a experimentação para o primeiro nível médio B as aulas foram suspensas no estabelecimento. Isso implicou que a sessão fosse aplicada no primeiro nível médio A antes do que na turma da professora Miriam, ao contrário do definido na metodologia de pesquisa. No dia da experimentação no primeiro nível médio B, notamos a professora Miriam mais confiante sobre o que fazer na aula e a ênfase procurada nas diferentes atividades. Acreditamos que observar a aula da professora Alicia foi de importante ajuda na sua preparação.

No primeiro nível médio A participaram 19 alunos. Deles, 14 estiveram presentes na aula anterior; isso implica que os outros cinco alunos não tinham participado das aulas de Matemática por pelo menos duas semanas – lembremos que houve uma semana na qual os alunos não tiveram aulas. Dois desses cinco alunos não tinham participado de nenhuma das três aulas anteriores, isto é, era a primeira vez que participavam da experimentação. No primeiro nível médio B, a participação foi maior. A aula contou com a presença de 27 estudantes, dos quais somente dois não tinham participado da aula anterior e era a primeira vez que um aluno participava da experimentação.

6.5.3 Análises *a posteriori* e validação da terceira sessão

A seguir apresentamos uma descrição geral do acontecido durante a experimentação desta sessão. Logo após será estudada cada uma das variáveis microdidáticas da sessão, procurando validar tanto a escolha dessas variáveis quanto as atividades em relação ao desenvolvimento da característica de *transparência* dos recursos utilizados. Nesta sessão, o principal recurso analisado foi a incorporação de novas informações de jornal associadas a situações de aumento percentual.

6.5.3.1 Descrição geral da terceira sessão

Para as atividades e exercícios da sessão, foram utilizadas notícias diferentes daquelas das aulas anteriores, mas os alunos não tiveram que ler as notícias completas. Nos exercícios, foram incorporadas partes das notícias, como imagens e parágrafos com a informação suficiente para poderem resolver os exercícios. Dessa forma, procurou-se otimizar o tempo da aula. Contudo, os contextos desses problemas foram conversados brevemente com os alunos.

As perguntas associadas aos contextos, que foram incluídas na ficha de atividades, ajudaram às professoras a levantar o tema com os alunos.

O trabalho durante a sessão esteve organizado da mesma forma que nas sessões anteriores, e os alunos foram organizados em grupos de três ou quatro. Na turma do primeiro nível médio A, a professora Alicia teve dificuldade para manter o ritmo de trabalho durante a sessão, pois os alunos pareciam muito distraídos. Houve um grupo de cinco alunos que foi impossível separar, e outro de duas alunas que não aceitaram outro colega. O grupo mais numeroso da turma foi dividido durante o início da aula, pois não permitiam começar a sessão, e foi chamada a atenção dos alunos. Finalmente, o grupo voltou a se reunir, mas esta vez para trabalhar. “Viu, tia? A gente é o melhor grupo da turma. Não é?”, comentou uma das alunas.

No primeiro nível médio B, a professora Miriam parecia mais preocupada com os alunos adultos do que com os jovens. Até por sua posição na sala de aula dava para notar que sua atenção estava dirigida para esse grupo específico de alunos. De qualquer jeito, a turma se demonstrou internalizar a dinâmica da aula e as respostas de todos os grupos foram compartilhadas no quadro-negro utilizando as folhas em branco.

Da mesma forma que nas outras sessões, no início se realizou uma revisão do estudado nas aulas anteriores; neste caso, o cálculo de porcentagem. Novamente foi incorporado o uso de gráficos de pizza para realizar uma comparação entre as porcentagens e os valores absolutos. A maior dificuldade esteve na divisão do gráfico de pizza nas porcentagens de 30% e 70%. Para isso, recomendou-se aos alunos que dividissem a circunferência em quatro partes iguais. Sabendo que cada parte corresponde a 25%, os alunos deviam decidir que parte da circunferência corresponderia às porcentagens do problema.

Nos exercícios seguintes, os alunos teriam que calcular a porcentagem de aumento em diferentes situações. No exercício número quatro da ficha, os alunos deviam interpretar o título da notícia extraída do jornal *El Mercurio* (Anexo 6.B) antes de realizar qualquer cálculo. Porém os alunos utilizaram os dados numéricos para realizar um cálculo seguindo os mesmos procedimentos utilizados nos exercícios anteriores, mas não se preocuparam em identificar a verdadeira relação entre os dados que utilizaram.

Não foi possível realizar todas as atividades propostas para a sessão, por que não foram

atingidos dois dos objetivos planejados: representar a porcentagem como fração e como decimal; e calcular a porcentagem que representa uma quantidade em relação à outra. Como se tratava do penúltimo dia de experimentação, decidiu-se deixar essa sessão até esse ponto, para dar um passo à quinta sessão da experimentação.

6.5.3.2 Análise das variáveis microdidáticas da terceira sessão

A seguir se descreve a análise *a posteriori* de cada uma das variáveis microdidáticas da sessão.

Variável microdidática nº 1: Os problemas propostos serão construídos a partir dos dados extraídos de notícias de jornal que apresentem dados associados a aumento percentual.

Os diferentes contextos utilizados durante a sessão foram bem recebidos pelos alunos. Vários fizeram comentários e explicaram do que tratavam as situações dadas. Em outros casos, os alunos perguntaram para entender a situação, como aconteceu na turma do primeiro nível médio A durante a questão número três. Nesse exercício, os alunos não sabiam o que era o IVA (Imposto de Valor Agregado), mas vários sabiam que existia ou tinham escutado falar sobre esse imposto. Como se trata de um tema que todo cidadão deveria conhecer, foi positivo levantar a questão na sala de aula.

A informação utilizada no início da sessão foi tirada da notícia “Portabilidade entrará em vigor a partir de janeiro de 2012” (Anexo 6.B). A *portabilidade numérica* foi um tema que os alunos das duas turmas pareciam conhecer. Na turma do primeiro nível médio A, a professora Alicia improvisou algumas atividades a partir dessa informação, procurando reforçar o ensinado sobre o conceito e o cálculo de porcentagem nas aulas anteriores. Por exemplo, os alunos tiveram que construir gráficos circulares para representar as porcentagens e os valores absolutos do problema. Como os alunos tiveram dificuldade para conseguir distribuir as porcentagens dos exercícios, recomendou-se que dividissem o círculo em quatro partes iguais, considerando que cada uma equivale a 25% do total e, com essa referência, identificassem a porção das outras porcentagens. Na figura 6.19, observa-se o gráfico realizado por um dos alunos do primeiro nível médio A que conseguiu realizar uma boa distribuição das porcentagens a partir da dica entregue.

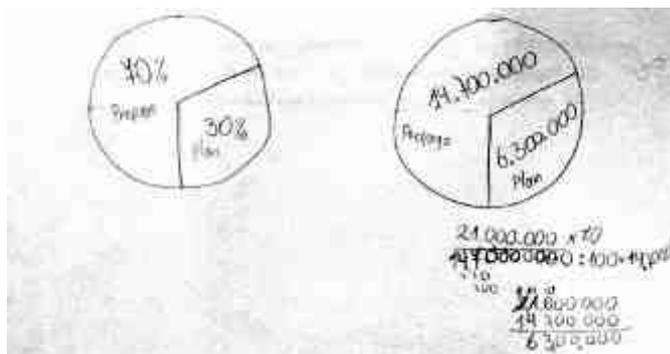


Figura 6.19: Distribuição correta das porcentagens nos gráficos circulares

Na figura a seguir, observa-se um exemplo das respostas dos alunos que não conseguiram essa distribuição. Porém o mais preocupante neste exemplo é que o aluno não utilizou a mesma distribuição, embora errada, nos dois gráficos de pizza.

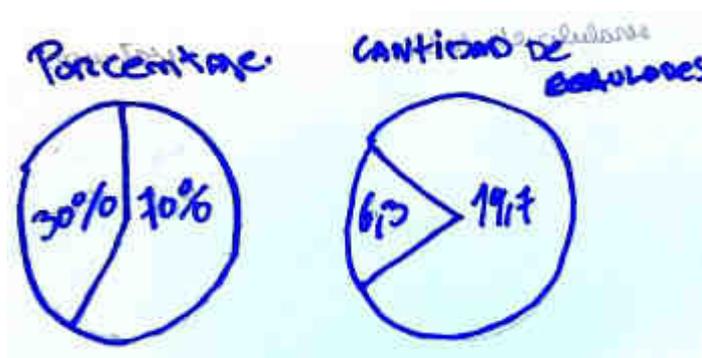


Figura 6.20: Distribuição errada das porcentagens nos gráficos circulares

Outro exercício improvisado durante a aula foi uma comparação entre a informação entregue na notícia em relação ao número de celulares pré-pagos e celulares pós-pagos, com a distribuição desses celulares entre os alunos da turma, como forma de verificar se se mantinha a tendência na turma. Acreditamos que essas ideias poderiam ter sido mais aproveitadas. Por exemplo, ter recolhido os dados no quadro-negro e solicitar aos alunos para calcular as porcentagens do número de celulares pré-pagos e pós-pagos em função do total de alunos na turma. Em geral, poderíamos ter planejado a sessão toda considerando unicamente essas atividades e essa única informação de jornal.

O exercício número quatro da ficha também chamou nossa atenção. Na primeira questão, os alunos deveriam interpretar o seguinte título da notícia extraída do *El Mercurio*: “Dotação de médicos aumentou 44% a partir de 2004, mas ainda há déficit de 1.700 especialistas”. Como podemos ver, o enunciado apresenta duas informações diferentes: o aumento de médicos e o déficit de especialistas. Porém os alunos, antes de realizar a interpretação do título, decidiram

realizar o seguinte cálculo: 44% de 1.700. Reparamos que os alunos tomaram dois números, um absoluto e outro percentual, e fizeram a operação a que estavam acostumados quando esse tipo de dado aparece. Logo após a experimentação, as professoras se questionaram se isso implicaria mudar a notícia ou tirar uma parte do título para evitar confusão. Primeiro, elas repararam que os alunos realizaram um cálculo num momento em que o objetivo do exercício era realizar uma interpretação da porcentagem de aumento e, além disso, esse cálculo esteve justificado num procedimento unicamente mecânico. As professoras concluíram que não se deveria evitar esse tipo de questão, e sim chamar a atenção dos alunos para uma leitura cuidadosa para não caírem nesse tipo de atitude frente a novos problemas.

Variável microdidática nº 2: O cálculo de porcentagem será apresentado como um caso particular de proporção direta.

Durante a realização dos primeiros exercícios da sessão, nas turmas nos deparamos com perguntas, tais como: “Professora, devemos multiplicar por 100 ou por 30?”; “Tia, não me lembro se primeiro se multiplica ou se divide”. Advertiu-se aos alunos que essas perguntas aconteciam porque queriam decorar um procedimento, e se insistiu com os alunos que primeiro deviam expressar os dados do problema e a proporção direta correspondente, de modo que pudessem observar a relação entre os valores absolutos e as porcentagens.

No exercício número quatro da ficha, as professoras discutiram com os alunos a forma de interpretar a porcentagem como uma razão considerando a expressão “44 de cada 100 médicos”. Por exemplo, na turma do primeiro nível médio A, a primeira questão foi “Se havia 100 médicos em 2004, quantos havia em 2010?”, os alunos rapidamente responderam 144 médicos. A questão a seguir foi: “e se consideramos 200 médicos, em quantos médicos aumentou a dotação?” Como era de se esperar, a primeira resposta foi 44 médicos. Sem dar a resposta aos alunos, se destacou que, por cada 100 médicos, há mais 44 médicos. Um grupo reparou que então teria 88 médicos a mais. E assim se utilizaram outros múltiplos de 100 para destacar essa razão. Essas questões, que não foram consideradas na concepção da sequência didática, deveriam ser incorporadas no roteiro do professor. Como a aplicação da professora Miriam no primeiro nível médio B foi depois do primeiro nível médio A, ela aproveitou essa explicação com seus alunos. Lamentavelmente, nas fichas de atividades nem todos os alunos registraram as situações discutidas, muitos só ficaram com o primeiro caso, em que o total era de 100 médicos.

Variável microdidática nº 3: A partir dessa proporção, será assinalada a equivalência entre a representação utilizando o sinal % e a representação como fração ou decimal da porcentagem.

A equivalência entre as porcentagens expressas como fração e como decimal não pôde ser desenvolvida, pois o tempo da aula não foi suficiente para aplicar a atividade número seis da ficha.

Na turma do primeiro nível A, a professora Alicia utilizou o exercício número três da ficha de atividades para apresentar o IVA (Imposto de Valor Agregado), correspondente a 19%, como fração e como decimal. Gostaríamos de reparar que, nesse momento, vários alunos utilizaram a calculadora para dividir 19 por 100 e assim verificar a equivalência entre as expressões. Porém os alunos não fizeram uso dessa equivalência para resolver os exercícios da sessão. Houve só um caso em que uma aluna do primeiro nível médio A utilizou essa representação decimal na resolução da parte (b) do exercício quatro. Como se observa na figura:

Handwritten work on a blackboard:

$$\begin{array}{l} 100\% \rightarrow 10.307 \text{ Médicos} \\ 44\% \rightarrow ? \text{ total médicos} \\ \frac{44}{100} = \frac{?}{10.307} \\ 10.307 + [0.44 \cdot 10.307] \\ 10.307 + 4.535 = 14.842 \end{array}$$

Figura 6.22: Resposta da aluna que utilizou a representação decimal para calcular a porcentagem

Variável microdidática nº 4: O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas propostos e a correção dos erros existentes.

Da mesma forma que na aula anterior, os alunos escreveram suas respostas nas folhas em branco com caneta hidrográfica para serem apresentadas à turma. Os alunos demonstraram estar familiarizados com essa forma de trabalhar, porém só se preocuparam em deixar a resposta do grupo registrada nas folhas de papel, e não em registrar seu trabalho na ficha de atividades. No momento de revisar as fichas de atividades, deparamo-nos com fichas praticamente em branco. Notamos que mesmo alguns alunos que participaram e resolveram os exercícios nas aulas apresentavam fichas incompletas. Isso nos fez refletir sobre qual seria o

momento para entregar as folhas em branco aos alunos, para que eles primeiro fazem registro do seu trabalho nas fichas, por se tratar do único registro que terão do estudado durante as aulas.

Variável microdidática nº 5: Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

Da mesma forma que nas sessões anteriores, os alunos utilizaram a calculadora para realizar a maioria das operações nos exercícios. Para calcular a porcentagem, os alunos não utilizam a ferramenta de porcentagem da calculadora, senão que realizam todas as operações parciais do cálculo, multiplicar, dividir e somar.

Como foi assinalado, utilizou-se o problema três da ficha de atividades para exemplificar a equivalência entre a expressão fracionária e decimal da porcentagem. Nesse momento, vários alunos verificaram essa equivalência fazendo uso da calculadora para dividir 19 por 100. Era uma ação esperada por parte dos alunos, ao observarmos, durante o primeiro dia de experimentação, que eles utilizaram a calculadora para dividir por 10, embora a calculadora sequer estivesse considerada dentro dos recursos da sessão.

6.5.3.3 Validação da terceira sessão

Acredito que poderíamos ter planejando a sessão toda considerando unicamente uma das informações de jornal utilizadas. Como foi descrito na análise da variável microdidática nº 1, a informação da notícia utilizada na primeira atividade da ficha, relacionada à “Portabilidade Numérica”, poderia ter sido aproveitada melhor. Para a sessão, não se tinha considerado o uso de gráficos de pizza ou comparado o número de celulares pré-pagos e pós-pagos com dados recolhidos dos próprios alunos. Isso pode ser parte do roteiro do professor, inclusive tornando-se uma sessão só. Também poderiam ser incluídos exercícios em que se mantivessem as porcentagens, mas mudassem o número total de celulares, como forma de exemplificar a relatividade da porcentagem. Uma sessão assim pode ser parte desta sequência didática.

Outra situação que gostaríamos de destacar foi a que aconteceu na resolução do exercício número quatro da ficha de atividades. Nesse exercício os alunos realizaram um procedimento

que nada tinha a ver com o que solicitado no enunciado. Esse exercício chamou nossa atenção para dois fatos. Um deles foi o quanto os alunos valorizam obter um resultado numérico, mais do que compreender um conceito ou a interpretação de uma informação entregue. Outro fato foi que os procedimentos realizados pelos alunos nos advertiram de que tinham caído numa rotina para resolver os exercícios. Isso nos mostrou a existência de um contrato didático em que, para os alunos, na Matemática é mais prioritário obter um resultado do que compreender um conceito ou interpretar uma informação.

6.6 Quarta sessão: as novas promoções de Pizza Pizza

Como já foi descrito, a experimentação da segunda sessão teve que ser realizada em duas aulas. Por esse motivo, só contávamos com mais uma aula para finalizar a experimentação. Frente a essa situação, decidiu-se suspender sua aplicação e passar à quinta sessão.

6.6.1 Concepção e análise *a priori* da quarta sessão

Os objetivos de ensino da sessão são:

- Calcular porcentagens iteradas, identificando a mudança no total sobre o qual deve ser calculada a segunda porcentagem.
- Comparar diferentes informações expressas em termos de porcentagens, decidindo se elas são ou não equivalentes.

Para atingir esses objetivos, foram definidas as seguintes variáveis *microdidáticas*:

1. Os problemas terão contextos semelhantes aos estudados nas aulas anteriores, mas os dados não serão extraídos de jornais;
2. O quadro-negro será um espaço de discussão para apresentar as respostas dos alunos que o professor escreverá no quadro para que possam ser comentadas pelos alunos da turma;
3. Antes de realizar qualquer tipo de cálculo, os alunos darão suas primeiras respostas baseados no que entenderam em relação ao conceito de porcentagem, especialmente em relação à importância do total sobre o qual a porcentagem é calculada;
4. O professor promoverá o uso das diferentes formas de representar as porcentagens

para justificar suas decisões e na realização dos cálculos;

5. Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

Os problemas apresentados não serão gerados a partir de informação extraída de jornais: tratar-se-á de situações hipotéticas simulando promoções e ofertas comerciais. Os alunos deverão tomar decisões baseados no conhecimento adquirido sobre o conceito de porcentagem. Procura-se ampliar a gama de problemas discutidos na sala de aula, com situações nas quais os alunos devam realizar comparações e tomar decisões. Espera-se que os alunos possam associar esses problemas com experiências próprias, promovendo uma visão crítica frente às ofertas das casas comerciais.

A dinâmica nesta aula será diferente das anteriores, começando pela organização da turma. Solicitar-se-á aos alunos para se sentarem em círculo e receberão a ficha com os problemas da aula. Numa primeira parte, cada problema será discutido sem realizar nenhum tipo de cálculo; as escolhas dos alunos devem ser justificadas a partir do entendimento que tenham sobre porcentagens, enquanto o professor vai escrevendo as principais ideias dadas pelos alunos no quadro-negro.

Algumas situações que é possível que aconteçam durante a aula são:

- Que os alunos prefiram realizar os cálculos correspondentes, inclusive utilizar calculadora antes de se arriscar por uma opção;
- Que a participação da turma possa se reduzir só à participação de um grupo pequeno de alunos, os que geralmente participam ou têm melhores rendimentos em Matemática;
- Os alunos poderiam associar alguns dos exercícios com experiências próprias relacionadas a ofertas e promoções.
- Os alunos terão dificuldade na resolução de porcentagens iteradas para identificar a mudança no total sobre o qual a segunda porcentagem deve ser calculada.

Os exercícios escolhidos para a sessão, assim como as orientações para o professor, podem ser vistos no Anexo 4 (versão em português).

6.6.2 Experimentação da quarta sessão

Como foi assinalado anteriormente, durante a experimentação se tomou a decisão de não aplicar esta quarta sessão. Com a professora Miriam, consideramos mais importante realizar uma revisão do estudado até esse momento, como estava planejado para a quinta sessão, principalmente pela descontinuidade nas aulas de experimentação e na irregularidade na presença de vários alunos.

Junto com isso, o nível de dificuldade dos problemas desta sessão é maior do que o nível dos exercícios das aulas anteriores. Para que os alunos pudessem tomar as decisões solicitadas nos problemas e justificá-las, precisavam ter um bom domínio do conceito de porcentagem, do cálculo de porcentagem como proporção direta e do uso das representações como fração e como decimal da porcentagem. Assim, acreditamos que a aplicação desta sessão não se adequava para os conhecimentos adquiridos pelos alunos até esse momento.

6.7 Quinta sessão: lembrando as aulas passadas

A seguir descrevemos os principais resultados da engenharia didática correspondentes às fases de concepção e análise *a priori*, à experimentação, e à análise *a posteriori* e validação para a quinta sessão da sequência didática.

6.7.1 Concepção e análise *a priori* da quinta sessão

Os objetivos desta quinta sessão são:

- Realizar uma revisão completa de todos os conteúdos estudados sobre porcentagens nas quatro sessões anteriores.
- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos por meio desta sequência didática em relação ao conceito e cálculo de porcentagem.
- Esclarecer as dúvidas dos alunos.

Para atingir esses objetivos, foram definidas as seguintes *variáveis microdidáticas*:

1. Os problemas abarcarão todos os conteúdos tratados nas sessões anteriores;

2. O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas e exercícios propostos;
3. O professor proporá aos alunos o uso das diferentes formas de representar as porcentagens para justificar suas decisões e na realização dos cálculos;
4. Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

Nesta última sessão, os alunos responderão em grupos uma série de exercícios nos quais serão revisados os conteúdos ensinados nas sessões anteriores. Da mesma forma que nas aulas anteriores, os contextos dos exercícios estarão baseados em informação de jornal, recolhida tanto em notícias como publicidades de jornais chilenos (Anexo 6.C). As respostas dos alunos serão o ponto de partida para corrigir os exercícios e realizar uma revisão do aprendido sobre porcentagem.

Novamente as turmas serão organizadas em grupos de três a quatro alunos para responder aos cinco exercícios escolhidos para a sessão. Os grupos receberão por vez um exercício, que terão que responder sem a intervenção do professor, exceto se existir dificuldade na compreensão do enunciado, porém o professor deve ter cuidado de não indicar o procedimento de resolução. Entregar-se-á a cada grupo uma folha com o enunciado do exercício, que terá espaço suficiente para que os alunos escrevam sua resposta, utilizando uma caneta hidrográfica. Os grupos terão cerca de 10 minutos para responder; logo após, serão recolhidas as respostas e coladas no quadro-negro para serem corrigidas e discutidas com a turma. Finalizada essa correção, os grupos resolverão o exercício seguinte até completar os cinco planejados.

Nesta sessão, o quadro-negro terá papel importante durante a correção do exercício: nele ficarão as respostas de todos os grupos e de todos os exercícios até o final da sessão. Esse será o insumo principal para realizar a revisão dos conteúdos tratados ao longo da experimentação.

Os exercícios escolhidos para a sessão, assim como as orientações para o professor, podem ser vistos no Anexo 5 (versão em português).

6.7.2 Experimentação da quinta sessão

A experimentação começou no primeiro nível médio A. Foi numa quarta-feira, em que o horário da aula de matemática é de 8h até 9h30min, porém a irregularidade no ingresso dos alunos gerou dificuldades para iniciar a sessão. Às 8 horas, só cinco estudantes tinham chegado e era a primeira vez que dois deles participavam da experiência. Às 8h15min se iniciou a aula com 15 estudantes, mas continuaram ingressando alunos até as 8h45min. Finalmente, a presença chegou a 21 alunos.

No primeiro nível médio B, não houve problemas relacionados ao ingresso dos alunos à aula, mas ficamos surpresos com a baixa presença, que chegou só a 18, embora a média nas sessões anteriores fosse de 29 estudantes.

Tratando-se da última aula da experimentação, revisamos como foi a presença, nas aulas anteriores, dos alunos que participaram nesse dia. No caso do primeiro nível médio B, só 8 dos 18 alunos estiveram em todas as aulas anteriores, 6 participaram de três aulas, 3 estudantes só de duas e um estudante participou de só uma aula. Em relação aos 21 alunos do primeiro nível médio A, só 7 estiveram presentes nas quatro aulas anteriores, outros 6 alunos participaram de três, 5 estudantes foram parte de duas aulas no primeiro nível médio A e um aluno participou unicamente da segunda aula. Nesse último dia, também chegaram dois alunos que não tinham participando anteriormente, embora estivessem matriculados na turma. Esses dados demonstram a irregularidade da presença dos alunos ao longo da experimentação.

6.7.3 Análises *a posteriori* e validação da quinta sessão

A seguir, apresentamos uma descrição geral do acontecido durante a experimentação desta sessão. Logo após será analisada cada uma das *variáveis microdidáticas* da sessão, procurando validar a escolha tanto dessas variáveis como das atividades, em função do desenvolvimento da característica de *transparência* dos recursos utilizados. Nesta sessão, o principal recurso analisado foi o quadro-negro, como recurso para compartilhar as respostas dos alunos.

6.7.3.1 Descrição geral da quinta sessão

A última aula da experimentação tinha por objetivo realizar uma revisão dos conteúdos estudados nas sessões anteriores. As duas turmas foram organizadas em grupos de três a quatro alunos. No total se formaram seis grupos na turma do primeiro nível médio A e cinco grupos no primeiro nível médio B.

Novamente foi utilizada a estratégia das folhas em branco para ter acesso às respostas dos estudantes. As notícias das quais se recolheu a informação para os exercícios ficaram no quadro-negro. Embaixo de cada uma delas foram expostas as respostas dos alunos e resolvidos os exercícios pela professora responsável da turma.

Foi planejado que os alunos respondessem cinco questões, cada uma associada aos diferentes conteúdos ensinados nas aulas anteriores. Essas questões foram escolhidas durante a fase de experimentação, e não na concepção da sequência didática, para abarcar só aqueles conteúdos efetivamente desenvolvidos com os alunos. Por isso, entre as perguntas não se incluíram exercícios de porcentagens iteradas, conteúdo considerado para a quarta sessão, que não foi experimentada. Também não foi cobrado dos alunos o uso da representação decimal das porcentagens, pois não foram aplicadas todas as atividades planejadas para a terceira sessão.

Desses cinco exercícios, as duas turmas só conseguiram responder aos quatro primeiros. Ao que parece, o primeiro exercício foi de maior dificuldade para os alunos, considerando que foi o exercício que mais demoraram em responder, tanto no primeiro A como no primeiro B. Também se observou que alguns alunos tiveram a intenção de não responder a essa primeira questão quando acharam a pergunta muito difícil para eles. Vários ficaram esperando que a professora resolvesse o exercício no quadro-negro. Nas duas turmas, insistiu-se que eram eles que tinham que resolvê-lo, e que, portanto, deveriam continuar tentando. Como o tempo usado por questão foi maior do que o planejado, decidiu-se sacrificar o último exercício em favor de dar tempo aos grupos para responder e para realizar o fechamento da sessão e experimentação.

Tratando-se da última sessão da experimentação, na qual conseguimos ter uma visão geral das aprendizagens atingidas pelos alunos, consideramos pertinente analisar cada uma das respostas. A seguir analisaremos as respostas compartilhadas pelos alunos das quatro

perguntas que conseguiram responder.

Primeira pergunta:

Leia a oração recolhida da notícia “Santiago em 100 palavras: recorde de participação”.

Do total de contos recebidos nesta última versão, 52% foram escritos por mulheres.

Apresente três formas diferentes de interpretar a porcentagem apresentada na oração.

Nessa questão, houve três interpretações que mais se repetiram entre as respostas dos grupos das duas turmas. Eram precisamente as respostas que esperávamos receber dos alunos, como foi assinalado no roteiro do professor:

- 52 de cada 100 contos foram escritos por mulheres.
- Um pouco mais da metade/mais da metade dos contos foram escritos por mulheres.
- 48% dos contos foram escritos por homens.

A principal dificuldade para interpretar a informação dada na sentença foi realizar a associação entre contos e mulheres. Esses alunos não conseguiram reparar que o total sobre o qual fazia referência a sentença era *contos*. Na figura 6.23, apresenta-se uma das respostas erradas e como ela foi corrigida enquanto estava colada no quadro-negro.

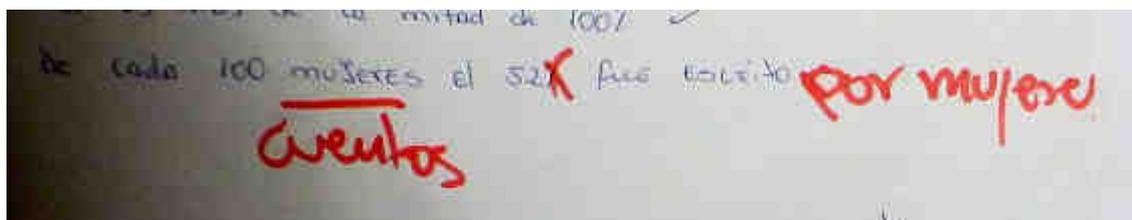


Figura 6.23: Resposta que exemplifica o principal erro cometido pelos alunos na primeira questão

A resposta do grupo é: “De cada 100 mulheres 52% foi escrito”. Observamos na resposta dois erros: primeiro, os alunos não expressaram a porcentagem como uma razão que expressa uma parte de 100, “52 de cada 100”. Junto com isso, os alunos não conseguiram identificar corretamente as variáveis envolvidas. Na imagem se observa como isso foi corrigido sobre a resposta dos alunos, escrevendo com caneta vermelha “contos” embaixo de “mulheres” e completando a frase com a expressão “por mulheres”. Esse erro foi aproveitado para advertir novamente aos alunos sobre a leitura cuidadosa dos enunciados, de modo que possam reconhecer corretamente as variáveis envolvidas e a relação entre elas.

Como as respostas foram coladas no quadro-negro, isso permitiu compartilhar as diferentes interpretações de porcentagens entre os alunos. Especialmente aquelas interpretações que tinham sido utilizadas por certos grupos, mas não por outros. Por exemplo, na turma do primeiro B, um grupo de alunas utilizou um gráfico de pizza para representar as porcentagens de homens e mulheres que participaram do concurso. Lembremos que o uso do gráfico de pizza foi uma representação incluída em várias atividades a contar da segunda sessão. Outro exemplo aconteceu na turma do primeiro A, em que houve um grupo que caracterizou a porcentagem supondo que o número de contos recebido no concurso foi de 100.000, então “52.000 foram escritos por mulheres e 48.000 por homens”. Essa forma de interpretar a porcentagem foi discutida com os alunos na primeira sessão, em que se utilizaram potências e múltiplos de dez para entender a porcentagem como uma razão.

Embora houvesse grupos que apresentaram erros em algumas das suas interpretações, a maioria dos alunos demonstrou ter-se apropriado das ideias básicas sobre o conceito de porcentagem e sua interpretação dentro do contexto da notícia.

Segunda pergunta:

Se no concurso Santiago em 100 palavras participaram 58.140 pessoas, calcule a quantidade de homens e de mulheres participantes. Lembre que deve assinalar os dados do problema à proporção que relaciona esses dados e a resposta ao problema.

Para poder responder à questão, considerou-se que cada participante enviou um conto só. Dessa forma, poderiam ser utilizados os dados do exercício anterior. Num segundo momento, teria sido enriquecedor refletir sobre como teriam mudado os dados se não houvesse essa restrição, porém isso não foi realizado na experimentação com nenhuma das duas turmas.

Como foi previsto para esta questão, nenhum dos grupos considerou obter o número de homens a partir da diferença entre o total de participantes e o número de mulheres obtido ou, analogamente, o número de mulheres usando o número de homens obtido, embora essa forma tenha sido ensinada na aula anterior. No exercício anterior, observamos que muitos alunos utilizaram esse tipo de estratégia para concluir que 48% dos contos tinham sido escritos por homens, porém ela não foi extrapolada para obter o número de homens a partir do número de mulheres; os alunos utilizaram as duas porcentagens, 52% e 48%, para calcular o número de

mulheres e de homens, respectivamente.

Gostaríamos de destacar o comentário de uma dupla de alunos jovens do primeiro B que, no momento de apresentar sua resposta, assinalaram que, para verificar seus resultados, somaram os valores obtidos e puderam comprovar que a soma era igual ao total de contos participantes. O fato de verificar os resultados não é uma prática muito comum nos alunos em geral, e esses pareciam ansiosos por compartilhar seu trabalho e contar à turma e à professora Miriam o que fizeram. Nas aulas anteriores, esses alunos demonstraram dificuldade para entender os conteúdos ensinados e geralmente se apoiavam no trabalho dos outros parceiros do grupo, porém nessa sessão estavam sozinhos e demonstraram para eles mesmos que podiam mais e quiseram compartilhar isso com a turma.

O uso da proporção direta teve como função a expressão dos dados do problema, o que foi observado unicamente nas respostas dos grupos do primeiro nível médio B. Na figura 6.24 se apresenta a resposta de um dos grupos dessa turma em que a proporção está escrita logo após calcular as porcentagens solicitadas.

Muj.
100% 58.140
52%
 $\frac{58.140 \times 52}{100} = 30232.8$
 $\frac{52}{100} = \frac{?}{58.140}$ Fueron mujeres ✓

Hom.
100% 58.140
48%
 $\frac{58.140 \times 48}{100} = 27907.2$
 $\frac{48}{100} = \frac{?}{58.140}$ Fueron Hombres.

30232.8
27907.2
30232.8

Figura 6.24: Uso da proporção direta por um grupo do primeiro nível médio B para expressar os dados do segundo problema

Nesta questão, tanto os grupos da turma do primeiro nível médio A como do primeiro nível médio B responderam corretamente, fazendo uso da regra para calcular a porcentagem. Durante a correção do exercício em cada turma, a professora responsável destacou para os alunos a apresentação da proporção direta entre os dados, explicando a relação das porcentagens e os valores absolutos.

Terceira pergunta:



Calcule o preço do produto aplicando o desconto assinalado na imagem. Lembre-se de indicar os dados do problema, os procedimentos e a resposta.

Jogo de jantar 20 peças, \$ 14.900.

Durante o desenvolvimento desta questão, houve alunos que ficaram confusos com um dos dados numéricos presentes no enunciado: o número de peças do jogo de jantar. Alguns alunos comentavam com seus colegas que era preciso dividir por 20 para achar o resultado, sem ter certeza do que tinha que ser dividido por vinte. Ao final, nenhum dos grupos apresentou nas suas respostas alguma divisão pelo número de peças do jogo de jantar.

Esse fato é semelhante a outro acontecido durante a resolução do exercício número quatro da ficha de atividades da terceira sessão. Os alunos tinham que interpretar a porcentagem dada no título de uma notícia de jornal, mas os alunos realizaram o cálculo de porcentagem sem refletir sobre a verdadeira relação entre os dados enunciados. Poderíamos dizer que existe um contrato implícito entre o professor e os alunos em que os dados numéricos presentes no enunciado não somente são suficientes como são todos necessários para dar resposta ao problema.

Quarta pergunta:

11,1% aumentaram as intervenções cirúrgicas em 2011 em comparação com 2010. Se em 2010 houve 722.710 operações, quantas operações se realizaram no ano passado?

Os alunos do primeiro nível médio B demonstraram maior dificuldade do que os alunos do primeiro nível médio A para entender o enunciado. Três dos cinco grupos da turma do primeiro nível médio B responderam só calculando 11,1% ou 11% de 722.710. Pelas perguntas dos alunos e pelo exposto nas suas respostas, poderíamos dizer que não tinham entendido a pergunta do exercício. As respostas pareciam um procedimento quase mecânico, em que os alunos utilizaram os dados do problema para calcular porcentagem sem maior preocupação pelo objetivo da questão.

Na última entrevista com a professora Miriam, reparamos que é possível que o enunciado do exercício tivesse dificultado o trabalho dos alunos, por isso é preciso melhorar a redação

dele. Sugeriu-se a seguinte redação: *No 2011, as intervenções cirúrgicas aumentaram 11,1% em comparação com 2010. Se no 2010 houve 722.710 operações, quantas operações se realizaram no ano passado?*

6.7.3.2 Análise das variáveis microdidáticas da quinta sessão

A seguir são analisadas as variáveis microdidáticas da quinta sessão.

Variável microdidática nº 1: Os problemas abarcarão todos os conteúdos tratados nas sessões anteriores.

A escolha dos exercícios para a sessão foi feita durante a fase de experimentação, para considerar exercícios que estivessem de acordo com os conteúdos ensinados nas aulas passadas. Dessa forma, a aula foi um fechamento da experimentação, identificando os conhecimentos atingidos pelos alunos e as dificuldades que permaneceram e corrigindo erros e falsas concepções.

Variável microdidática nº 2: O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas e exercícios propostos.

O quadro-negro teve papel fundamental para atingir os objetivos desta sessão. Tratando-se da última aula da experimentação, era importante identificar o nível dos conhecimentos adquiridos pelos alunos e poder lhes dar um *feedback* imediato sobre seus avanços.

As notícias das quais se recolheu a informação para os exercícios ficaram distribuídas no quadro-negro. Embaixo de cada uma delas foram coladas as respostas dos alunos, como se observa na figura 6.25. No final da sessão, ficaram expostos todos os exercícios e respostas, o que permitiu fazer uma passagem pelos conteúdos tratados ao longo da experimentação.

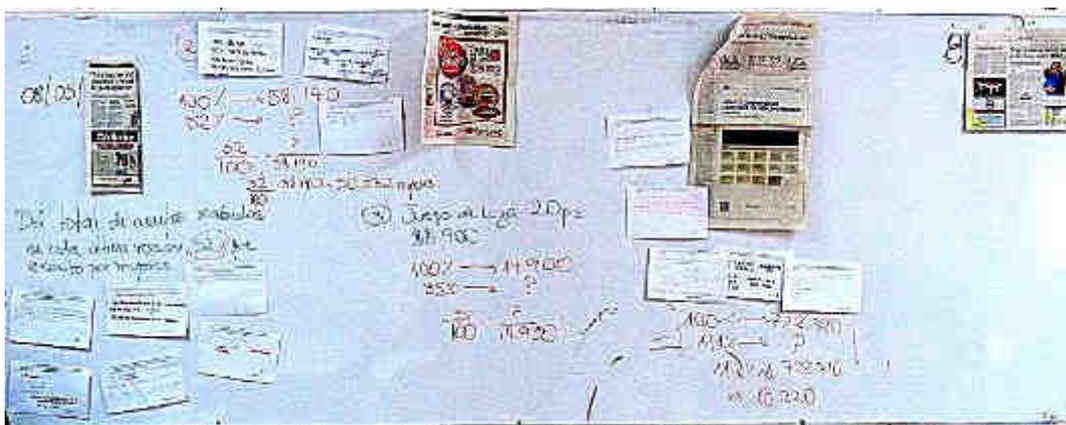


Figura 6.25: Imagem do quadro-negro no primeiro nível médio A, no final da quinta sessão

Cada vez que um exercício era respondido pela maioria dos grupos, era imediatamente corrigido a partir das respostas dos alunos, assinalando tanto os acertos quanto os erros. Isso influenciou positivamente nas respostas dos alunos. Por uma parte, permitiu organizar o trabalho durante a aula, fazendo com que os grupos se preocupassem com um exercício por vez. Por outra, a correção dos resultados fez com que os alunos colocassem maior atenção nas respostas dos próximos exercícios.

Variável microdidática nº 3: O professor promoverá nos alunos o uso das diferentes formas de representar as porcentagens para justificar suas decisões e a realização dos cálculos.

Na quarta aula de experimentação, que consistiu na aplicação da terceira sessão da sequência didática, não foi possível ensinar a representação de porcentagem como decimal e estudar a equivalência entre as três representações. Por esse motivo, não se solicitou aos alunos que fizessem uso dessas equivalências. Assim, nos exercícios nos centramos em reforçar o conceito de porcentagem, sua interpretação correta e o cálculo de porcentagem.

Variável microdidática nº 4: Os alunos poderão fazer uso da calculadora durante a resolução dos problemas.

Da mesma forma que nas aulas anteriores, os alunos demonstraram alta dependência da calculadora. É importante indicar que os alunos a utilizaram para realizar operações básicas, mas não para obter diretamente as porcentagens calculadas. Por exemplo, na figura 6.24 apresentada na descrição da segunda questão desta sessão, os alunos utilizaram a calculadora

para multiplicar o total de contos por 52 e logo após dividir esse resultado por 100, e assim obter 52% dos contos, correspondente ao total de mulheres. O mesmo procedimento foi utilizado para calcular o total de homens correspondentes em 48% dos contos. Como praticamente todos os alunos só utilizam a calculadora do celular, é provável que o botão “%” não esteja entre as ferramentas da calculadora dos seus celulares ou simplesmente os alunos não o conhecem.

6.7.3.3 Validação da quinta sessão

A decisão de finalizar a experimentação com esta sessão foi positiva. Nas duas turmas, a organização do trabalho, somada ao uso do quadro-negro, permitiu atingir os objetivos esperados. Porém ainda é preciso administrar melhor o tempo da aula, procurar formas de manter os alunos interessados na resolução dos exercícios.

O quadro-negro foi um recurso importante no desenvolvimento da sessão, pois era o recurso que permitia discutir e corrigir publicamente as respostas dos alunos com a turma toda. Dizemos, então, que o quadro-negro atingiu certo nível de *transparência* que era procurado no planejamento da sessão. Ele se tornou *visível* no momento em que os alunos assumiram que parte do desenvolvimento da atividade era escrever suas respostas nas folhas entregues para serem publicadas no quadro-negro. Também se tornou *invisível*, pois isso não atrapalhou o processo de comunicação das respostas, e todos os grupos compartilharam suas respostas, as que estivessem certas ou erradas. Contudo, sabemos que ficamos em dívida com a participação oral dos estudantes durante a correção dos exercícios. Embora as respostas dos alunos estivessem expostas no quadro-negro e fossem comentadas e corrigidas, eles não participaram diretamente dessa apresentação. Nesse momento, a participação dos alunos foi completamente passiva e faltaram perguntas que os incentivassem a apresentar suas respostas.

Os contextos das questões foram brevemente comentados com os alunos em cada turma. Antes de resolver as duas primeiras questões, a professora perguntou se sabiam sobre o que tratava o concurso “Santiago em 100 palavras”. Nem todos os alunos tinham escutado sobre ele, e os colegas que conheciam compartilharam com a turma que tratava-se de um concurso realizado pela empresa de Metrô de Santiago, em que participam contos de não mais de 100 palavras, que deveriam relatar uma situação que caracterizasse um momento do dia a dia em Santiago. Essa era a única notícia que não tinha sido utilizada para outros exercícios da

sequência didática.

6.8 Validação da sequência didática

Finalizadas as análises *a posteriori* e a validação de cada uma das sessões que conformam a sequência didática, recolhemos informação suficiente para realizar uma validação da sequência como um todo. Esse processo foi organizado seguindo as variáveis macrodidáticas da sequência e foram considerados outros aspectos observados ao longo da experimentação que acreditamos merecerem ser assinalados neste momento. Esses aspectos são: o tempo e a continuidade no processo de ensino e aprendizagem, o contrato didático e o processo de transferência.

6.8.1 Análise das variáveis macrodidáticas

A seguir, apresentam-se aqueles aspectos mais relevantes da análise *a posteriori*, considerando uma perspectiva mais abrangente de toda a experimentação.

Variável macrodidática nº 1: Em cada sessão, serão propostos problemas construídos a partir de informação de jornal.

Durante a busca de informação de jornal para a construção das atividades da sequência didática, conseguimos descobrir uma variada gama de situações e contextos que poderiam ser parte do processo de ensino de porcentagem. Frente a essa evidência, acreditamos que a informação de jornal é uma rica fonte para a criação de exercícios e problemas para as aulas de Educação de Adultos. A informação de jornal convida os alunos a refletir sobre temas contingentes no meio social e associá-los com sua experiência de vida. Gera momentos de aula dirigidos a promover uma prática mais crítica e refletiva sobre os acontecimentos da sua sociedade e da informação oferecida nos meios de comunicação.

Os exercícios e problemas planejados para a sequência didática foram construídos com a finalidade de propor variadas formas de apresentar a informação de jornal, a fim de analisar diversos usos desse recurso durante a aula de Matemática. Porém acreditamos que, em alguns

casos, poderíamos ter feito muito mais a partir de uma única notícia ou de uma informação de jornal em particular. Um exemplo disso foi o que aconteceu com a primeira atividade planejada para a terceira sessão. Lembremos que essa atividade estava baseada na informação de jornal que descrevia a quantidade de celulares pré-pagos e pós-pagos existentes no Chile e tinha por objetivo reforçar o ensinado sobre o conceito e o cálculo de porcentagem. A partir dessa informação, foram improvisadas outras atividades com o mesmo objetivo de ensino: construção de gráficos de pizza, comparação da informação do jornal com dados da turma. Todas essas atividades poderiam ser desenvolvidas com maior cuidado numa aula só.

Podemos dizer que a informação de jornal se tornou um recurso rico em contextos e situações matemáticas para o estudo de porcentagem e implicou um desafio constante para as professoras responsáveis das turmas. Segundo o acontecido nas diferentes turmas, foi possível reparar a importância do trabalho das professoras para manter a relação entre o contexto dado pela informação de jornal e os resultados e cálculos realizados pelos alunos.

No capítulo seguinte, desenvolveremos com maior detalhe o uso de informação de jornal nesta sequência didática sob a perspectiva de *transparência*, adotada da proposta de Adler.

Variável macrodidática nº 2: O quadro-negro será um recurso didático utilizado principalmente para compartilhar ideias e resultados que sejam tanto dos estudantes como do professor.

A prática que caracterizou o uso do quadro-negro ao longo da sequência didática foi ter acesso às respostas e resultados dos grupos e dos alunos mediante as folhas de papel em que os alunos registraram seus procedimentos e que eram coladas no quadro-negro. Com essa estratégia, conseguimos compartilhar essas respostas com a turma toda e corrigir erros e falsas concepções. Em geral, conseguimos momentos na aula em que o foco de atenção era precisamente as respostas dos alunos.

Como será descrito no próximo capítulo, durante a análise da transparência do quadro-negro o uso das folhas como estratégia para compartilhar as respostas dos alunos deve ser considerada como uma primeira parte no processo de tornar o quadro-negro um espaço de comunicação, caminhando para uma prática mais centrada no aluno.

Variável macrodidática nº 3: O cálculo de porcentagem será considerado um caso particular de proporção direta, cuja razão é dada por uma fração de denominador 100.

Como foi evidenciado ao longo da experimentação, os alunos precisavam de uma nivelção em proporcionalidade; de fato, os alunos precisavam de uma completa formação em proporcionalidade. Podemos dizer que o período definido para realizar o ensino de porcentagem sob a perspectiva de proporcionalidade não foi o melhor. Contudo, da experimentação obtivemos resultados positivos em dois aspectos. Primeiro, o uso de informação de jornal na primeira aula se tornou uma boa forma de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre porcentagem. Tratando-se de um objeto matemático comumente utilizado em contextos extraescolares e um conteúdo estudado desde o ensino fundamental, acreditou-se que os alunos tivessem uma noção mais acabada do conceito e cálculo de porcentagem. Como segundo aspecto, na última aula observamos que os alunos progrediram na aprendizagem do conceito de porcentagem, entendendo a distinção entre porcentagens e valores absolutos, que nas duas primeiras aulas gerou confusão em vários grupos de alunos.

Gostaríamos de aproveitar a análise desta variável macrodidática para fazer referência a outros aspectos observados ao longo do processo de ensino. Notamos que as porcentagens 50% e 25% são mais comuns e evidentes para os alunos, tanto que passam a ser objetos diferentes de qualquer outro valor de porcentagem. Para os alunos, as outras porcentagens parecem elementos muito mais abstratos e são tratadas de forma mecânica. No momento em que reparamos essa dicotomia, tentamos que os alunos enxergassem esses dois objetos supostamente diferentes como um todo. Utilizamos 50% e 25% como referentes para realizar aproximações e para construir gráficos de pizza; da mesma forma os procedimentos dos alunos foram comparados com aquilo que teriam feito no caso de se tratar de 50% ou de 25%.

Como foi descrito durante a análise *a posteriori* da segunda sessão, a decisão de introduzir o cálculo de porcentagem a partir do exercício em que deveriam calcular 11% da população mundial não foi uma decisão acertada. Contudo, acreditamos que não é a organização das atividades que devemos mudar, mas sim as porcentagens utilizadas nos exercícios. Consideramos que abarcar o mesmo problema primeiro na perspectiva da aproximação e logo após no cálculo de porcentagem permitiu aos alunos mudar essa concepção de que a

porcentagem é uma aproximação que surgiu na primeira aula. Dessa forma, trabalhar sobre o mesmo exercício permite realizar uma comparação entre os valores aproximados e os resultados obtidos por meio do cálculo, gerando continuidade no estudo de porcentagens.

Variável macrodidática nº 4: Cada sessão se iniciará lembrando os pontos mais importantes da aula anterior.

As atividades planejadas para o início de cada aula tinham a finalidade de realizar uma revisão dos conteúdos tratados na aula anterior, pensando principalmente naqueles alunos que não estiveram presentes, e ser um reforço para os alunos que tinham participado. Essas atividades se tornaram momentos de aula em que os conteúdos não só eram lembrados como também aprofundados. Além disso, foi nesses momentos de aula que mais surgiram atividades que não estavam inclusas no roteiro do professor. Segundo o exposto, acreditamos que é preciso realizar ajustes no início da aula, de tal forma que deixe claramente exposto o que efetivamente foi realizado na aula anterior, para logo após realizar as atividades que tenham por objetivo reforçar e aprofundar esses mesmos conteúdos.

Variável macrodidática nº 5: Os alunos serão organizados em grupos de três a quatro alunos.

Acreditamos que foi uma boa decisão organizar as turmas em grupos de três a quatro alunos, permitindo que aqueles que não estivessem presentes nas aulas anteriores pudessem contar com a ajuda dos seus pares. Porém devemos destacar que o trabalho em grupos nem sempre passou por uma decisão das professoras e foram os próprios alunos que procuraram ajuda no seu colega mais próximo. Por outro lado, são necessários momentos de trabalho individual em que possa ser avaliado o avanço de cada aluno, procurando que a voz de cada aluno seja escutada e não fique escondida na opinião do grupo.

Variável macrodidática nº 6: Os alunos receberão uma ficha de atividades em cada uma das sessões, na qual terão espaço para a resolução dos exercícios e problemas.

Os registros das fichas dos alunos foram muito irregulares. Embora houvesse alunos que utilizaram as fichas para registrar seus procedimentos e resultados, vários alunos entregaram as fichas em branco ou incompletas no final de cada sessão, enquanto outros alunos

registraram só as respostas, sem apresentar seus procedimentos. Frente a essa situação, é possível que o uso das folhas possa ter atrapalhado a realização desses registros. Durante a aula, alguns alunos se importaram em fazer a entrega de suas respostas nessas folhas, mais do que em deixar registro das suas respostas nas fichas de atividades, embora se tenha insistido nisso durante as aulas. Acreditamos que seja melhor fazer a entrega das folhas logo após os grupos terem chegado a uma resposta, tal que só devam transcrever o que já estivesse registrado nas suas fichas de atividades, e assim garantir que os alunos fiquem com um registro do estudado durante a aula.

6.8.2 A continuidade no processo de ensino

Realizando uma avaliação da experimentação como um todo, podemos dizer que a continuidade no processo de ensino foi afetada tanto pelas suspensões de aulas como pela irregularidade na presença dos alunos. Lembremos que durante a experimentação se realizou a Semana Paracadêmica, na qual os alunos não tiveram aulas regulares; além disso, foram suspensas as aulas por um dia, o que implicou o atraso na experimentação da terceira sessão no primeiro nível médio B.

Como foi previsto, nas duas turmas a presença foi muito irregular, principalmente no primeiro nível médio A. Nessa turma, a média de alunos por aula foi de 19 estudantes, uma quantidade muito menor que os 36 alunos matriculados. Assim, podemos dividir essa turma em três grupos com a mesma quantidade de alunos: os que participaram em quatro ou cinco aulas, os que participaram de três aulas e aqueles que estiveram presentes só em uma ou duas sessões. No primeiro nível médio B, a média foi maior, chegando a 29 alunos por sessão, porém distante do total de 37 estudantes da turma. Desses 37 alunos, 20 participaram em quatro ou cinco sessões, 15 em duas ou três sessões, e dois alunos foram vistos em uma sessão só. Embora fosse uma situação além do nosso controle, foram planejadas certas ações que permitiram aos alunos ausentes ter acesso aos conteúdos ensinados, porém eles não participaram das dinâmicas desenvolvidas nessas aulas, associadas à discussão dos contextos e dos conteúdos, processo que também é parte importante de sua formação.

Em relação ao planejamento da sequência didática, ficou evidente a necessidade de avaliar novamente os tempos definidos para as atividades, problemas e exercícios. Em todas as sessões é preciso diminuir o número deles pensando no tempo real dentro da sala de aula.

Durante a última entrevista, a professora Miriam também assinalou que os alunos precisavam de mais tempo do que o planejado para poder atingir os objetivos de aprendizagem esperados na sequência. Para ela, o problema não estava nas atividades, mas no tempo, no número de atividades por sessão. Segundo ela, “manteria as mesmas atividades, porém em mais sessões. Não cinco. Talvez oito”.

Na otimização do tempo, as fichas dos alunos foram uma importante ajuda. Porém, segundo experiências anteriores na Educação de Adultos, nem todos os estabelecimentos têm os recursos para entregar fichas a seus alunos com as atividades e exercícios da sessão. Se houvesse sido este o caso, teríamos precisado de um tempo significativamente maior só para poder apresentar as atividades para os alunos.

6.8.3 O contrato didático

Acreditamos pertinente realizar algumas considerações sobre o *contrato didático* neste último capítulo da dissertação. A existência do *contrato didático* não deve estar associada a uma imagem negativa do mesmo. Como foi possível observar durante a experimentação, houve momentos em que o contrato didático influenciou de forma negativa no desenvolvimento das atividades, e sua quebra era parte do processo de aprendizagem dos alunos (SILVA, 2002). Por outra parte, observamos que, a contar da terceira aula, os alunos tinham adquirido a dinâmica da aula do trabalho em grupo e do uso das folhas em branco para compartilhar seus resultados no quadro-negro, de tal forma que os alunos esperavam certo comportamento por parte das professoras e as professoras esperavam o mesmo deles, oferecendo continuidade ao trabalho. O que queremos assinalar com isso é que não podemos negar a existência do contrato didático em qualquer situação didática; o importante é identificar o momento em que se torna preciso a renegociação desse contrato, de tal forma que permita aos alunos avançar no seu processo de aprendizagem.

Considerando o anteriormente descrito, o uso do quadro-negro proposto nesta sequência didática deve evoluir. O contrato didático deve ser renegociado com os alunos, de modo que permita avançar no desenvolvimento de suas habilidades de comunicação oral e escrita, na geração de argumentos matemáticos e exposição de ideias e opiniões.

6.8.4 Processo de transferência

No momento de organizar a experimentação da sequência didática, decidiu-se que a professora Miriam iniciasse a aplicação de cada sessão. Dessa forma, seria possível reparar na interpretação que a professora realizou da proposta, a partir da informação entregue na primeira entrevista e no roteiro do professor, para saber se essa informação foi suficiente ou não.

Segundo a opinião da professora Miriam, o roteiro do professor ofereceu a informação suficiente para ter clareza sobre os objetivos de aprendizagem que se esperava atingir com os alunos em termos do conteúdo matemático. Realizando uma análise do roteiro logo após a experimentação, podemos dizer que concordamos com a opinião da professora, porém é preciso melhorar em relação à descrição da comunicação entre o professor e os alunos em termos do uso dos contextos e à geração de espaços de discussão. Durante a experimentação, aconteceram momentos em que foram incorporadas novas atividades associadas ao uso da *informação de jornal* que não foram previstos durante a concepção da sequência didática e conseguimos reparar na atitude passiva dos alunos durante a correção dos exercícios e problemas no quadro-negro. Essa informação é um importante insumo para oferecer melhores orientações ao professor.

Para os objetivos desta pesquisa e a análise do uso de recursos, o fato de a professora iniciar a experimentação gerou importante informação em termos da percepção que a professora tinha sobre o uso da informação de jornal e do quadro-negro. O melhor exemplo disso se deu durante o primeiro dia de experimentação, em que foi possível reparar como a professora colocou, desde o início, relevância nas porcentagens antes de realizar uma discussão em torno dos contextos apresentados. Porém, se colocamos nossa atenção só na transferência da proposta didática, acredito que uma imagem vale mais do que mil palavras. Se a experimentação houvesse sido iniciada por mim, é mais provável que já na primeira aula a professora Miriam tivesse realizado uma aula em que os contextos tivessem tomado maior relevância no diálogo com os alunos.

7 Retomando as interpretações de *transparência*

“Por meio de uma compreensão clara da dinâmica de visibilidade e invisibilidade do recursos, os professores podem elaborar sua prática com uma utilização mais transparente dos recursos na sala de aula e assim permitir melhor acesso e mudança na Matemática escolar” (ADLER, 2000, p. 221, tradução nossa).

Neste capítulo, retomamos as interpretações de *transparência* do quadro-negro e da informação de jornal apresentadas no capítulo 6 e as confrontamos com as conclusões obtidas na fase de análises *a posteriori* e validação das cinco sessões que formam a sequência didática. Por meio desse processo, identificamos momentos da experimentação em que esses recursos atingiram diferentes graus de *transparência*.

7.1 A *transparência* do quadro-negro

Antes de iniciar a experimentação, foram recolhidos alguns dados que permitiram ter uma primeira imagem sobre a forma como o quadro-negro é utilizado pela professora Miriam na sua prática pedagógica na Educação de Adultos. Em poucas palavras, sua prática se caracteriza por utilizar o quadro-negro principalmente para registrar os conteúdos matemáticos e apresentar os exercícios desenvolvidos durante a aula. Essas ações estavam nas mãos da professora, que realizava perguntas à turma para identificar as respostas certas e assim escrevê-las no quadro-negro, porém os alunos nunca foram até o quadro-negro para apresentar suas respostas e procedimentos.

Frente a esse panorama, procuramos uma estratégia que permitisse aos alunos compartilhar seus resultados com seus colegas de turma de forma pública. Sob essa premissa, foi realizada uma interpretação da noção de *transparência* para o quadro-negro, em que consideramos que *o recurso é transparente quando o aluno conseguir identificá-lo como um espaço de interação para comunicar e compartilhar resultados durante o estudo da Matemática. Em outras palavras, o aluno aceita a existência dele, passando a tomar parte de suas ferramentas de estudo através do qual pode apresentar resultados, ideias e corrigir erros.*

Como uma forma de compartilhar esses resultados com a turma toda, decidimos fazer uso de folhas em branco e de canetas hidrográficas para que os alunos pudessem escrever suas respostas, que logo depois eram coladas no quadro-negro. Durante a experimentação, conseguimos observar algumas situações que validam nossa estratégia na construção do lado *visível* do quadro-negro e outras que o tornaram mais *invisível* que o desejado. Contudo, podemos dizer que permitiu avançar na comunicação de resultados obtidos pelos alunos, conseguindo momentos de aula construídos a partir da diversidade de respostas publicadas no quadro-negro, sejam elas certas ou erradas. Embora acontecessem esses importantes momentos de comunicação, não atingimos o nível de *transparência* desejado.

Ao rever o uso das folhas em branco durante a experimentação, reparamos que o quadro-negro ainda esteve sob o controle do professor. Compartilhar os resultados não foi algo que aconteceu ao longo de cada sessão, senão em momentos previamente definidos, segundo o planejado na concepção da sequência didática. Podemos dizer que a forma como o uso quadro-negro foi concebido deve ser considerada um primeiro instante no processo de motivar a participação e para gerar momentos de discussão em torno dos resultados dos alunos. Esse fato também indica que, definir e delimitar esses “momentos para compartilhar”, tornaram *invisível* o quadro-negro naqueles instantes da aula não considerados “momentos para compartilhar”.

Podemos dizer que, pela estratégia utilizada, conseguimos atingir o objetivo esperado nesse processo, que era ter acesso ao trabalho dos alunos, suas respostas certas e erradas e compartilhá-las com a turma toda. Porém o processo deve evoluir, incentivar os alunos a expor suas ideias tanto de forma escrita como oral, em problemas que permitam diversos caminhos de resolução, tal que convidem à discussão e à troca de ideias. Sabemos que se trata de um processo complexo e que o tempo que durou a pesquisa não era suficiente para isso.

Como foi descrito, ficamos em dívida com a participação oral dos alunos durante a troca de respostas. Notamos que, nas tentativas realizadas durante a experimentação, foi difícil contar com os comentários dos alunos, principalmente dos jovens, enquanto os alunos adultos demonstraram maior disposição para comunicar suas ideias. Sabemos que é importante continuar trabalhando nessa comunicação, incorporando sugestões e perguntas ao roteiro do professor para orientar suas decisões no momento de incentivar a participação dos alunos ao longo da aula.

Por outro lado, ainda é possível aproveitar melhor o espaço oferecido pelo quadro-negro. A estratégia das aulas japonesas, descrita no capítulo 3, em que o quadro-negro é um registro de tudo que acontece na aula, pode ter implicações positivas para realizar os momentos de fechamento das sessões de aula e para dar continuidade às ideias desenvolvidas ao longo da aula. Durante a experimentação da quinta sessão, organizamos o quadro-negro de tal forma que o insumo para o fechamento da aula fosse o próprio quadro-negro, com toda a informação registrada nele. Foi uma estratégia positiva, tanto para o final da aula como também para orientar o trabalho dos alunos durante a resolução dos exercícios.

Finalmente, caminhar em direção à *transparência do quadro-negro* está diretamente associado a mudar a concepção de educação imperante na nossa cultura, não só do professor como também dos alunos. Uma mudança tão radical como essa precisa de tempo, muito tempo, e de trabalho colaborativo entre todos os estratos que formam o sistema educativo. Evidentemente essa não era nossa intenção nesta pesquisa. O que queremos dizer com isso é que fazer do quadro-negro um recurso transparente não é simplesmente organizar os registros de forma diferente ou expor as respostas dos alunos; trata-se de mudar a forma como professores e alunos acreditam que a aprendizagem acontece e, portanto, as ações que permitem aos alunos atingir os objetivos de aprendizagens esperados.

7.2 A *transparência da informação de jornal*

O segundo recurso analisado nesta dissertação foi a *informação de jornal* recolhida de diversas notícias e publicidades presentes em jornais do Chile. Da mesma forma que para o quadro-negro, a transparência deste recurso foi descrita no início do capítulo 6. Nesse momento assinalamos que *a informação de jornal é um recurso transparente para o estudo do conceito e cálculo de porcentagem quando o aluno conseguir associar seus conhecimentos prévios e a forma de entender as porcentagens em situações extraescolares ao conteúdo tratado nas aulas de Matemática.*

Durante a primeira entrevista, a professora Miriam comentou que, em anos anteriores, utilizou notícias de jornal para suas aulas de Matemática na Educação de Adultos e se mostrou

confiante em levar novamente esse recurso para suas aulas. Quando chegou o primeiro dia de experimentação, foi possível reparar na forma como ela tinha se apropriado da proposta, combinando aquilo apresentado durante a primeira entrevista com sua própria experiência profissional. Nesse cenário, observamos que a experiência da professora foi mais relevante, pois ela colocou o foco da aula desde o início no conteúdo matemático, antes de levar os alunos a reconhecer a informação e os contextos envolvidos nas notícias. Analisando novamente o roteiro do professor, notamos que a descrição desse momento da aula foi muito pobre. Embora esse momento tenha sido discutido com a professora durante a primeira entrevista, é possível que a pouca descrição no roteiro tenha deixado uma margem maior para suposições.

Comparando a experimentação do primeiro nível médio B com o primeiro nível médio A, verificamos que os alunos precisaram desse momento de primeira exploração com o recurso a fim de conhecer a informação que lhes é oferecida, sem botar o foco ainda no conteúdo matemático. Assim, consideramos que a aula deve começar com a leitura das notícias sem colocar maior preocupação nas porcentagens, além de ser parte da mesma. Seguido dessa leitura, é preciso desenvolver um diálogo com os alunos para que identifiquem a informação entregue na notícia, incentivando pouco a pouco o uso das porcentagens nos seus comentários para, finalmente, dirigir a aula para o ensino de porcentagem. Segundo o vivenciado no primeiro nível médio A, acreditamos que essa organização permitiu tornar o recurso *visível*, pois os alunos repararam que a informação entregue era real e realizaram comparações com sua experiência pessoal. Porém, esse momento da aula precisa de mais tempo e mais perguntas que incentivem os alunos a utilizar as porcentagens e a interpretá-las do que esperar comunicar a própria notícia.

A porcentagem é considerada um conteúdo matemático comumente utilizado em situações cotidianas. Não é difícil achar pelo menos uma notícia no jornal que tenha algum dado expresso em porcentagens ou, num supermercado ou local comercial no Chile, deparar-se com alguma promoção ou oferta expressa nesses termos. Durante a primeira aula, reparamos que, para os alunos, o uso das porcentagens se reduzia precisamente a situações associadas a dinheiro e a descontos. Assim, ficamos com a impressão de que, para eles, as porcentagens apresentadas dentro das notícias parecem não ter maior relevância no momento de entender o sentido e objetivo dela. Poderíamos dizer que a leitura das notícias e, em particular, a interpretação das porcentagens dentro das notícias não são uma prática comum no cotidiano

de vários alunos. Durante a entrevista final, a professora Miriam comentou que isso é mais um motivo para incorporar esse tipo de recurso ao ensino de porcentagem, como uma forma de ampliar a visão dos alunos em relação a seu uso em situações do dia a dia e assim aprender a lidar com esse tipo de informação dentro de contextos que não sejam descontos em situações de compra e venda. Em geral, incorporar informação de jornal nas atividades da sessão se tornou uma forma de diagnosticar o uso que os alunos fazem das porcentagens, tanto dentro como fora do contexto escolar, mais do que uma forma de relacionar a Matemática escolar com o contexto do dia a dia.

Nos parágrafos anteriores, preocupamo-nos em analisar o uso da informação de jornal como forma de introduzir o conceito de porcentagem e de reconhecer conhecimentos prévios dos alunos. Outra perspectiva que poderia ser analisada é o que acontece com as práticas cotidianas dos alunos, logo após participar de um processo de ensino em que se faz uso desse tipo de recurso. Perguntamo-nos se os alunos serão capazes de aplicar aquilo estudado na aula em situações que não tenham a ver com dinheiro nem descontos ou, mais em particular, se a leitura do jornal passa a ser parte de suas práticas e qual é o papel das porcentagens nelas.

Dentro da sequência didática, decidimos incorporar exercícios e problemas construídos a partir de informação de jornal. Nesse caso, o uso de contextos passa a ter outra conotação. No momento de resolver o problema, é necessário que o aluno aprenda a lidar com essa informação para chegar a uma resposta; portanto, a resolução de problemas contextualizados passa a ser objetivo de ensino da aula de Matemática. Frente a essa situação, não deveríamos ter considerado a mesma interpretação de transparência dada no capítulo 6 para analisar o uso da informação de jornal em exercícios e problemas. Neste caso, o desafio da transparência da informação de jornal está em tornar esse recurso parte importante da resolução do problema, desde a escolha dos dados necessários para resolver o problema até a interpretação dos resultados em função do contexto.

Em geral, podemos dizer que o uso da informação de jornal atingiu o nível *visível* durante a experimentação graças a um importante trabalho das professoras em cada turma, como aconteceu no primeiro nível médio A, em que, com perguntas e oferecendo espaços para a discussão, os alunos repararam que os dados eram reais e estavam relacionados com seu cotidiano. Em relação ao lado *invisível* do recurso, que diz respeito à conexão entre a Matemática escolar e a Matemática cotidiana, em particular aos conhecimentos prévios dos

alunos, a informação de jornal se tornou um recurso útil para reconhecer esses conhecimentos prévios e torná-los o ponto de partida para o ensino de porcentagem.

Finalmente, a experimentação da informação de jornal foi um bom exemplo da noção de *recurso-em-uso* desenvolvida por Adler. Como foi observado desde a primeira aula de experimentação, o trabalho da professora em cada turma foi marcante para caracterizar o uso do recurso dentro da sala de aula. Não é suficiente trazer o recurso para a aula de Matemática, o que fará dele um recurso *transparente*, senão que as ações realizadas com ele e planejadas segundo o objetivo que se procura atingir.

8 Considerações finais

“Algumas das muitas questões didáticas ficam abertas e os problemas de adequação entre aquilo que é ensinado, de um lado, e aquilo que é efetivamente aprendido, por outro, dista de estar regulamentado. O anterior nos leva a olhar o estudo realizado e os resultados obtidos com modéstia e otimismo ao mesmo tempo” (DOUADY, 1995, p. 68, tradução nossa).

Podemos dizer que nosso objetivo de analisar de forma teórica e prática a concepção de transparência do quadro-negro e da informação de jornal na Educação de Adultos foi atingido. A experimentação de uma sequência didática enfocada no uso desses recursos ofereceu evidências que reafirmaram nossa valorização da proposta de Jill Adler, tanto da concepção de *recursos-em-uso* e *transparência* como da noção de *prática híbrida da Matemática escolar* para o contexto da Educação de Adultos.

A engenharia didática permitiu organizar tanto os aspectos teóricos como os práticos da nossa pesquisa, estabelecendo uma dupla relação: aspectos práticos fundamentados em aspectos teóricos estudados e aspectos teóricos mais bem compreendidos e enriquecidos por meio dos práticos. Em relação aos aspectos teóricos, o uso dos termos *transparência*, *visível* e *invisível* permitiu observar de forma mais cuidadosa o que entendemos pelo uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino da Matemática no contexto da Educação de Adultos. Esse estudo teórico foi enriquecido com os dados recolhidos ao longo da experimentação da sequência didática. Nesse processo, foi possível identificar situações que permitiram melhorar nossa concepção do uso *transparente* do quadro-negro, associado à estratégia das folhas em branco para compartilhar os resultados dos alunos. Assim, também foram observados momentos em que ficou demonstrada a importância do papel do professor durante o uso da informação de jornal para conseguir incluir no processo de ensino e aprendizagem os contextos e situações extraescolares trazidos à aula por meio desse recurso.

O uso das variáveis macro e microdidáticas teve papel relevante não só na estruturação da sequência didática como também nas análises das atividades planejadas para cada uma das sessões. Com as variáveis microdidáticas, foi possível analisar a mesma atividade a partir de diferentes perspectivas: o uso do quadro-negro, o uso da informação de jornal e o ensino de

porcentagem. Essas diferentes perspectivas permitiram identificar diferentes níveis de transparência atingidos pelos recursos ao longo da experimentação.

A forma como a experimentação foi organizada, em que a professora Miriam e eu aplicamos a sequência didática em turmas diferentes, mas no mesmo período de tempo, gerou maior confiança entre nós para discutir informalmente aquelas atividades que deram certo ou errado na aula, após finalizar a experimentação de cada sessão. A partir da perspectiva da engenharia didática, a análise *a posteriori* foi enriquecida, pois me permitiu analisar a situação não só como uma terceira pessoa que está fora das interações acontecidas entre professores e alunos mas também como participante e, como tal, sobre a pressão de tomar a melhor decisão na hora, levando em consideração os objetivos da pesquisa e o compromisso com a aprendizagem dos alunos participantes.

Devemos estar conscientes de que, pelo reduzido tempo que durou a experimentação, não esperávamos produzir uma mudança nas práticas pedagógicas da professora participante. Procuramos oferecer a oportunidade para que ela refletisse sobre o quadro-negro, por sua importância como recurso intrínseco da sala de aula, e a informação de jornal, como recurso para gerar diálogos entre alunos e o professor que relacionem a Matemática do dia a dia e a Matemática escolar.

Refletindo em relação a próximas pesquisas, a visão de Adler (2000) em relação à hibridização dos conteúdos da Matemática escolar fez pensar na Matemática do dia a dia como um saber que entra na sala de aula e é modificado por influências da relação didática entre o professor, o aluno e esse saber. Portanto, é preciso discriminar aqueles comportamentos observados nos alunos que são consequência da sua própria experiência no cotidiano e aqueles que surgem da influência dessa relação didática regida pelo contrato didático. Da mesma forma, a noção da prática híbrida da Matemática escolar é um bom referencial para pesquisas sobre o uso de objetos do dia a dia na sala de aula, especialmente se estão associadas à análise dos conhecimentos prévios dos alunos e ao uso dos novos conhecimentos em situações extraescolares.

A visão generalizada da Educação de Adultos é de um sistema educativo caracterizado por sua *falta de recursos*. A proposta de Adler (2000) convida a ter uma visão mais abrangente da noção de recurso, considerando, além dos recursos *materiais*, também os *humanos* e

culturais. Um tema sobre o qual valeria a pena refletir, dentro das práticas escolares da Educação de Adultos, é o uso de dois recursos: a *linguagem* e o *tempo*. Em relação ao uso da *linguagem*, Adler (1999) assinala que o professor deve se questionar sobre os momentos em que a linguagem matemática pode obscurecer o caminho para a apropriação do sentido matemático dos conteúdos tratados. Para a mesma autora, a análise do uso do recurso *tempo* tem relação com o professor tomar consciência de qual é o tempo realmente disponível e como esse recurso estrutura a prática da Matemática escolar para *rever* sua própria prática e fazer melhor uso do recurso real disponível (ADLER, 2000).

Em relação ao ensino de porcentagem, devemos ser críticos quanto ao período escolhido para a realização da experimentação. Foi evidente que os alunos não contavam com os conhecimentos mínimos sobre cálculo proporcional para desenvolver o conceito de porcentagem sob essa perspectiva. Nesse sentido, a sequência didática está planejada para ser aplicada durante o estudo de variações proporcionais, segundo o que é descrito no Marco Curricular do Chile (2009).

Os dois recursos aqui analisados, o quadro-negro e a informação de jornal, têm uma característica relevante em comum: sua transversalidade para todo o processo de ensino e aprendizagem para os diferentes públicos que procuram a educação formal. Além disso, esses recursos não são exclusivos do ensino da Matemática. Ao contrário, podemos ver que o uso do quadro-negro acontece em todas as áreas curriculares, e a análise aqui iniciada para a Educação Matemática pode ser estendida para outras disciplinas. Da mesma forma, a informação de jornal é um recurso que pode ser aproveitado, além da Matemática, na linguagem e no estudo social. Essa interdisciplinaridade intrínseca desses recursos valoriza ainda mais seu uso e a análise tanto para a Educação de Adultos como para qualquer outro sistema de ensino.

Finalmente, fazemos um balanço positivo da decisão de analisar o uso do quadro-negro e da informação de jornal sob a ótica da transparência e sua dupla função de *visível* e *invisível*. Essa análise, realizada a partir da confrontação entre teoria e prática, permitiu observar que um *recurso*, combinado com práticas pedagógicas com forte componente de práticas centradas no aluno, pode se tornar um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem, sempre e quando tomarmos consciência de que o significado matemático dado ao recurso não é intrínseco dele, mas sim consequência do seu uso.

Referências bibliográficas

- ADLER, Jill. Conceptualising resources as a theme for teacher education. **Journal of Mathematics Teacher Education** 3. Netherland: Kluwer Academic Publisher, 2000. p. 205-224.
- ADLER, Jill. The dilemma of transparency: Seeing and seeing through talk in the mathematics classroom. **Journal for Research in Mathematics Education**, Vol. 30, nº 1, Jan. 1999. p. 47-64.
- AIM, Asociación Chilena de Empresas de Investigación de Mercado. **Grupos socioeconómicos 2008**. Santiago, 2008, 36p.
- ARTIGUE, Michelle. Didactic engineering. In: DOUADY, R.; MERCIER, A et al. (eds). **Research in Didactics of Mathematics**. Grenoble: La Pensé Sauvage, 1992, p. 41-65.
- AVILA, Alicia. Repensando el currículo de matemáticas para la educación de los adultos. In: AVILA, A.; D'AMBROSIO U. et al. **Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos**. Santiago: UNESCO-SANTIAGO, 1999. p. 101-117
- BAEZA, Jorge. Características de la población juvenil desertora del sistema escolar chileno. **Foro Educativo**. Santiago, 2004. v.5. p. 99-119.
- BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL (Chile). **Historia de la ley nº 19.876**, Reforma constitucional que establece la obligatoriedad y gratuidad de la educación media. Santiago, 2003. 226p. Disponível em: <<http://www.bcn.cl/histley/lfs/hdl-19876/HL19876.pdf>> Acesso: 18 de novembro de 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria de Educação Fundamental **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução/Secretaria de Educação Fundamental, 2002. 240p.
- CONFINTEA V, Fifth International Conference on Adult Education, 1997, Hamburgo. **The Hamburg declaration. The agenda for the future**. Hamburgo: UNESCO Institute for Education, 1997. p.31. Disponível em: <<http://www.unesco.org/education/uie/confintea/documents.html>> Acesso: 18 de novembro de 2012.
- CONFINTEA VI, Sixth International Conference on Adult Education, 2009, Belém do Pará. **CONFINTEA VI final report**. Hamburgo: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2009. 122p. Disponível em: <http://www.unesco.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_5712C0D09BDD538B92E1B2929C581BE035C31300/filename/confinteavi_final_report_engl_online.pdf> Acesso: 18 de novembro de 2012.
- CENTRO COMENIUS Universidad de Santiago de Chile. **Diseño para la aplicación del Modelo Interactivo para Aprender Matemática en salas de educación de Adultos**. Primeir Informe. Santiago, Chile, 2008. 32p.

- CENTRO COMENIUS Universidad de Santiago de Chile. **Diseño para la aplicación del Modelo Interactivo para Aprender Matemática en salas de Educación de Adultos.** Tercer informe. Santiago, Chile, 2009. 122p.
- CHACÓN, Inés María T. **Matemática Emocional: Os afetos na aprendizagem matemática.** Editora ArtMed, 2003. 280p.
- CHILE. Decreto nº332, de 27 de septiembre de 2011. Determina edades mínimas para el ingreso a la educación especial o diferencial, modalidad de educación de adultos y de adecuaciones de aceleración curricular. **Diario Oficial de la Republica de Chile.** Santiago, CXXXV, nº40.153. 05 ene. 2012. p.8.
- CHILE. Ministerio de Educación. Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Planificación y Presupuesto. **Tabla de Matrícula Año 2009.** Santiago, 2010. Disponible em: <http://ded.mineduc.cl/DedPublico/archivos_de_datos> Acceso: 9 de agosto de 2011.
- CHILE. Ministerio de Desarrollo Social. División Observatorio Social. **Encuesta CASEN Interactiva.** Modulo Casen 2009. Santiago, 2009a. Disponible em: <<http://celade.cepal.org/redchi/CASEN/casen2009/Index.html>>. Acceso em: outubro, 2012.
- CHILE. Ministerio de Educación. Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Planificación y Presupuesto. **Indicadores de la Educación en Chile 2007-2008.** Santiago, 2009b. 140p. Disponible em: <http://w3app.mineduc.cl/mineduc/ded/documentos/indicadores_2007-2008.pdf> Acceso em: 18 de novembro de 2012.
- CHILE. Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. **Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media de Adultos:** Actualización 2009. Santiago, 2009c. 152p.
- CHILE, Ley nº 20.370, de 17 de agosto de 2009. Establece Ley General de Educación. **Diario Oficial de la República de Chile.** Santiago, año CXXXII, nº 39.461. 12 sep. 2009d. p.3-11.
- CHILE. Ministerio de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación. **Educación Matemática: Programas de Estudio Educación Media de Adultos.** Santiago, Chile, 2004. 192p.
- CHILE. Ley nº 19.876, 07 de mayo de 2003. Reforma constitucional que establece la obligatoriedad y gratuidad de la Educación Media. **Diario Oficial de la República de Chile.** Santiago, año CXXVI, nº 37.564. 22 de mayo 2003. p. 2.
- CHILE. Decreto nº 5.291, de 22 de noviembre de 1929. Fija el texto definitivo de la Ley de Educación Primaria Obligatoria. **Diario Oficial de la República de Chile.** Santiago, año LIII, nº 15.677, 19 may. 1930. p. 2672 – 2680.
- CHILE, Ley nº 3.654, de 26 de agosto de 1920, que dispone la instrucción primaria obligatoria, **Diario Oficial de la República de Chile,** Santiago, año XLIV, nº 12,755,

26 ago, 1920. p. 2100-2108.

DOUADY, Régine. La ingeniería didáctica y la evolución de su relación con el conocimiento. In: ARTIGUE, M.; GOMEZ, P. (ed) et al. **Ingeniería didáctica em educação matemática: Un esquema para la investigación y la innovación em la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.** Bogotá: Grupo Editoria Iberoamérica, 1995. p. 61 – 96.

EL MERCURIO. Santiago. 18 de marzo de 2012.

EL MERCURIO. Santiago. 6 de abril de 2012.

FONSECA, Maria da Conceição. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 120p.

LA HORA. Santiago. 23 de marzo de 2012.

LA HORA. Santiago. 29 de marzo de 2012.

MACHADO, Sílvia. Engenharia didática. In: MACHADO, S. et al. **Educação Matemática: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 2002. p. 197-208.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática de la Matemática.** Uma análise da influência francesa. 3º edición. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 136p.

PUBLIMETRO. Santiago. 7 de diciembre de 2011.

PUBLIMETRO. Santiago. 19 de febrero de 2012.

PUBLIMETRO. Santiago. 21 de febrero de 2012.

PUBLIMETRO. Santiago. 12 de marzo de 2012.

PUBLIMETRO. Santiago. 15 de marzo de 2012.

PUBLIMETRO. Santiago. 29 de marzo de 2012.

RICOY, María del Carmen. La prensa como recurso educativo. Complejidad y pertinencia de su uso en la educación de adultos. **Revista Mexicana de Investigación Educativa,** Distrito Federal, año/vol. 10, nº 024, enero-marzo 2005. p. 125 – 163.

SILVA, Benedito. Contrato didático. In: MACHADO, S. et al. **Educação Matemática: Uma introdução.** São Paulo: PUC-SP, 2002. p. 43-64.

STIGLER, J.W.; HIEBERT J. **The Teaching Gap.** Best Ideas from the world's teachers for improving education in the classroom. New York: Free Press, 1999. 232p.

SZENDREI, Juliana. Concrete materials in the classroom. In: BISHOP, A. J. et al (eds). **International Handbook of Mathematics Education.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 411- 434.

TORRES, Rosa María. **De la alfabetización al aprendizaje a lo largo de toda la vida:** Tendências, temas y desafíos de la educación de personas jóvenes y adultas em América Latina y el Caribe. Hamburgo: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2009. 107p. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001829/182951s.pdf>>. Acesso em 18 de novembro de 2012.

UNESCO Institute for Education. **CONFINTEA Follow-up Report to the General Conference of UNESCO.** Hamburg, Germany, 1999. 85p. Disponível em: <http://www.unesco.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_CCD3CD0D6A569743FA1734E2463E977480FB0300/filename/folloeng.pdf> Acesso em: 18 de novembro de 2012.

UNESCO Institute for Lifelong Learning. **Global report on adult learning and education.** Hamburgo: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2009. 157p. Disponível em: <http://uil.unesco.org/fileadmin/keydocuments/AdultEducation/en/GRALE_en.pdf> Acesso em: 18 de novembro de 2012.

WENGER, Etienne. **Toward a theory of cultural transparency:** elements of a social discourse of the visible and the invisible. Teses de doutorado – Department of Information and Computer Science – Univerity of California. Irvine, janeiro, 1991. 199p.

ANEXO 1: Ficha de atividades e roteiro do professor da primeira sessão. Versão em português

Ficha 1: Porcentagens nas notícias e publicidades

Nome: _____

Turma: _____

Para iniciar o estudo de porcentagens, foram escolhidas notícias e publicidades de variados jornais nacionais. Nelas se apresentam diversos dados expressos em termos de porcentagem que são exemplo das diversas situações e contextos em que as porcentagens podem ser aplicadas.



1. A seguir, apresentam-se quatro sentenças recolhidas das notícias que foram lidas pelos diferentes grupos. Junto com seus colegas e professor, faça uma interpretação de cada uma dessas sentenças, segundo o que você sabe sobre porcentagens.

a. *SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso (La Hora, 29 de março de 2012).*

Interpretação:

b. *90% dos escolares precisa melhorar sua flexibilidade e força (Publimetro, 29 de março de 2012).*

Interpretação:

c. *30% dos alimentos produzidos no mundo todo nunca são consumidos e a água utilizada para produzi-los se perde sem se poder reutilizar (La Hora, 23 de março de 2012).*

Interpretação:

d. (...) *numa festa à cega, 45% das mulheres e 22% dos homens decide se uma pessoa é interessante nos primeiros 30 segundos (El Mercurio, 6 de abril de 2012).*

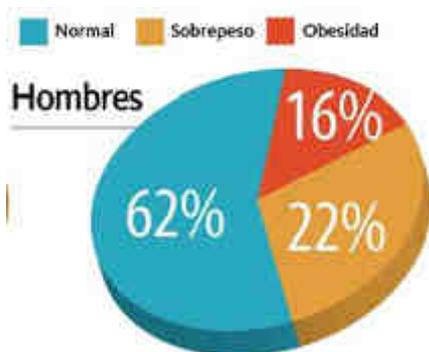
Interpretação:

Leia atentamente a informação recolhida de jornais que a seguir se apresenta. Logo após, discuta com seus colegas uma forma de realizar uma aproximação das porcentagens apresentadas dentro da informação, sem fazer uso da calculadora.

1. No “Dia da Água” o chamado foi para racionalizar seu consumo (La Hora, 23 de março de 2012).



Considerando que a população mundial está próxima dos 6.840 milhões de habitantes, realize uma aproximação do número de habitantes no mundo que não têm água potável.



2. Se no SIMCE de Educação Física participaram quase 30 mil estudantes, e considerando que perto da metade era de homens, observe o gráfico e responda: quantos alunos homens apresentaram sobrepeso?

Não perca esses descontos

3. Diversas empresas comerciais oferecem descontos em alguns dos seus produtos, em certos dias da semana. No local, às vezes os produtos só têm seu preço original e o preço com desconto só é calculado no momento de pagar. Nestas atividades, desenvolva formas de realizar aproximações para obter o preço daqueles produtos com 50% de desconto.



a. Pack de desodorantes \$3.000

b. Estojo de cremes \$4.990

*c. Pack de xampu \$ 2.590

4. Complete o anúncio: escreva o preço final do produto considerando que tem 33% de desconto.

Unic Taza de Té
con Tetera Porcelana
Antes \$ 1.490 **AHORA**

\$

33% DCTO.
CON TODO MEDIO DE PAGO

Solicítala
en PreUnic

PreUnic
siempre cerca de ti

The advertisement features a white porcelain tea set with red floral patterns. A large red and yellow banner at the bottom contains the PreUnic logo and slogan. A small image of a PreUnic credit card is shown on the left.

Resumo da aula

5. Leia atentamente a sentença a seguir, extraída da notícia do jornal *El Mercurio* do dia 6 de abril de 2012:

Numa citação, “*embora 48 de cada 100 [pessoas] acabam se dando um beijo, 90% das pessoas acharam que ele foi muito desconfortável por culpa dos nervos.*”

Utilize a informação apresentada para discutir com seus colegas e professor o que devemos entender por porcentagem.

Ficha 1: Porcentagens em notícias e publicidades

Roteiro do professor

Os objetivos de aprendizagem para esta primeira sessão são:

- Interpretar corretamente a informação dada em termos de porcentagem, reconhecendo a importância do total sobre o qual a porcentagem foi determinada.
- Realizar cálculos de porcentagens como 50%, 25% e 10%, considerando as equivalências a “a metade de”, “um quarto de” e “um décimo de”.
- Discutir a aproximação de certas porcentagens considerando como referência 50%, 25% e 10%.

Para dar início ao estudo de porcentagem, foram recolhidas quatro notícias dos jornais nacionais:

Publimetro, La Hora, El Mercurio. As notícias são:

- SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso (*La Hora*, 29 de março de 2012).
- No 'Dia da Água' o chamado foi para racionalizar seu consumo (*La Hora*, 23 de março de 2012).
- 40% dos alunos de 8º ano têm sobrepeso (*Publimetro*, 29 de março de 2012).
- Matemático coleta as cifras mais curiosas das relações de casais (*El Mercurio*, 6 de abril de 2012).

A turma será dividida em grupos de três a quatro alunos. Antes de entregar as fichas de atividades, cada grupo receberá cópias para todos os colegas de uma dessas notícias; assim, é provável que mais de um grupo tenha a mesma notícia. As notícias originais serão coladas na parte superior do quadro-negro e, embaixo de cada uma delas, o professor escreverá a sentença que foi escolhida dessa notícia e que se encontra na ficha de atividades da sessão. Logo após os alunos finalizarem a leitura, o professor solicitará que eles descrevam brevemente do que trata a notícia, realizando perguntas que permitam esclarecer o sentido da notícia.

Finalizada essa primeira parte, será entregue aos alunos a ficha de atividades da sessão. Na primeira atividade, apresentam-se as sentenças recolhidas das notícias lidas, a partir das quais será introduzido o conceito de porcentagem. É preciso assinalar aos alunos que, sem importar se a sentença pertence ou não à notícia que leram, devem discutir com seus colegas a forma como

interpretaram a porcentagem utilizada. As sentenças serão discutidas uma a uma, oferecendo o tempo para que os grupos trabalhem sozinhos. Pela interpretação das frases, espera-se identificar conhecimentos prévios dos alunos em relação a porcentagem.

A seguir são assinaladas algumas orientações para cada frase apresentada na atividade:

a. *SIMCE revela que 40% das crianças tem sobrepeso (La Hora, 29 de março de 2012).*

É importante os alunos repararem que dentro da notícia se assinala “SIMCE: 4 de cada 10 estudantes têm obesidade ou sobrepeso”, e possam realizar uma equivalência entre as expressões 40%, “4 de cada 10” e “40 de cada 100”.

b. *90% dos escolares necessita melhorar sua flexibilidade e força (Publimetro, 29 de março de 2012).*

Assim como no exemplo anterior, dentro da própria notícia, 90% aparece expresso em termo de “9 de cada 10”, o que se espera que os alunos identifiquem e comentem com a turma.

c. *30% dos alimentos produzidos no mundo todo nunca serão consumidos e a água utilizada na sua produção perde-se sem poder ser reutilizada (La Hora, 23 de março de 2012).*

Nesta sentença pode-se orientar aos alunos para pensar em termos de quilos ou toneladas de comida, por exemplo, a cada 100 quilos ou toneladas de alimentos 30 nunca serão consumidos. Outros valores que podem ser discutidos são 10, 1.000 e também 3000 quilos ou toneladas de alimentos. Nesse último caso, pode-se questionar se 30% de 3.000 é efetivamente 1.000.

d. (...) *numa festa às cegas, 45% das mulheres e 22% dos homens decide se uma pessoa é interessante nos primeiros 30 segundos (El Mercurio, 6 de abril de 2012).*

Além de identificar que cada porcentagem representa uma parte de 100, como foi descrito nos exemplos anteriores, espera-se discutir com os alunos a importância em relação a identificar o total sobre a qual a porcentagem foi determinada. Neste caso, a frase apresenta duas porcentagens, uma calculada sobre a população de mulheres e outra sobre homens.

Nesta sessão é importante que o professor escreva as respostas dos grupos no quadro-negro, sejam estas certas ou erradas, de modo que os erros possam ser corrigidos em conjunto com a turma toda.

Um pouco mais, um pouco menos

O objetivo desta seção é procurar estratégias para a aproximação de algumas porcentagens próximas a 50%, 25% e 10%. Antes dos grupos começarem a resolver os problemas, o professor pode reforçar o desenvolvido na primeira parte da aula em relação a considerar as porcentagens como uma forma de expressar uma parte de 100. Por exemplo, quando se trata de 50%, sabemos que essa porcentagem representa a metade do total, pois 50 é a metade de 100. Assim, também, 25% representa uma quarta parte do total, já que 25 é uma quarta parte de 100 e no caso de 10%, dizemos que se trata de um décimo do total. Dessa forma, para obter 50% de uma população basta achar a metade, ou dividir por dois o total da população.

Logo após essa apresentação, os grupos terão tempo para responder às questões da ficha de atividades. Espera-se que os alunos reparem que para uma aproximação de 11% da população mundial podem considerar 10% dessa população. Durante a correção, o professor pode destacar que, portanto, 11% da população mundial corresponde a *mais* de 684 milhões de habitantes. No caso do exercício associado ao gráfico do SIMCE, espera-se que os grupos realizem diferentes aproximações, alguns utilizando 20% e outros 25%. O professor pode assinalar que 22% dos homens estão *entre* 20% e 25% dos homens participantes do SIMCE.

Não perca esses descontos

Nesta atividade se espera que os alunos observem que os preços \$ 4.990 e \$ 2.590 podem ser aproximados para 5.000 e 2.600, respectivamente, uma estratégia utilizada no momento de realizar aproximações mentais em situações cotidianas. Espera-se que na pergunta 5 da ficha de atividades os alunos reparem que podem fazer uso da mesma aproximação. Na publicidade original, o preço de oferta é igual a \$ 990, que, embora não seja exatamente 33% do preço original tem sentido no contexto de preços promocionais utilizados nos locais comerciais. Espera-se que a maioria dos alunos responda que o preço de oferta é igual a \$ 1.000. Para chegar a esse resultado, espera-se que os alunos reparem que 33% de desconto indicam um terço do preço original.

Resumo da aula

Para finalizar a aula, apresenta-se uma sentença recolhida da notícia extraída do *El Mercurio* para abrir a discussão em relação à interpretação das porcentagens. O professor pode solicitar aos alunos para comentar quais foram as ideias que permaneceram sobre porcentagem ao longo da aula, enquanto escreve as respostas dos alunos no quadro-negro. O professor pode orientar os alunos utilizando as porcentagens dadas na sentença citada, perguntando de que outra forma a expressão “48 de cada 100” pode ser expressa em termos de porcentagem, e o mesmo na interpretação de 90%.

Definir-se-á a porcentagem como um método comparativo universal, que permite relacionar uma parte com o todo, tomando como referência 100. Por exemplo, quando se diz que uma parte corresponde a 48% do total, isto é essa parte se encontra na mesma razão que 48 está para 100. Dessa forma, 48% é uma razão que pode ser expressa como: 48 de cada 100 ou $48/100$.

ANEXO 2: Ficha de atividades e roteiro do professor da segunda sessão. Versão em português.

Ficha 2: Cálculo de porcentagem

Nome: _____ Turma: _____

Lembrando a aula passada

Na aula passada se iniciou o estudo de porcentagem fazendo uso de diversas notícias e publicidades recolhidas de diferentes jornais nacionais. Antes de seguir, lembraremos os pontos mais importantes dessa aula.

1. Discuta com seus colegas e professor diferentes formas de interpretar a informação entregue nos gráficos da notícia “SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso”. (*La Hora*, 29 de março de 2012).



2. Realize uma aproximação das seguintes porcentagens e comente quão próximos são esses resultados do valor real.

a) 50% de 15.990	b) 24% de 1.200
------------------	-----------------

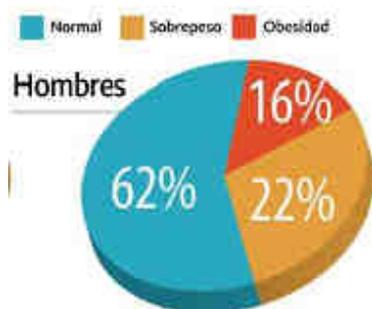
Da aproximação ao cálculo de porcentagem

Leia atentamente os segmentos de notícia apresentados a seguir e discuta no grupo uma forma para calcular a porcentagem assinalada.

3. No Dia da Água, o chamado foi para racionalizar seu consumo (La Hora, 23 de março de 2012).



Considerando a população mundial igual a 6.840 milhões de habitantes, calcule o número de habitantes no mundo que não têm água potável.



4. Se no SIMCE de Educação Física participaram quase 30 mil estudantes, e se cerca da metade eram homens, segundo o gráfico, quantos homens apresentaram sobrepeso?

E não poderiam faltar as ofertas e descontos

5. Na vitrine de um local comercial se apresenta a seguinte oferta: *Celular Samsung desbloqueado com 20% de desconto pagando à vista*. Se o preço do celular é \$ 45.500 (pesos chilenos), qual é seu preço aplicando o desconto?

1. Antes de fazer qualquer tipo de cálculo, responda: em qual oferta você pagaria menos? Por quê?

Oferta A	Oferta B
	

2. Se você é informado de que na oferta A o preço do produto sem desconto é \$ 10.990 e que na oferta B é \$13.850, ainda manteria sua decisão? Por quê?

1. Verifique sua decisão calculando o preço que pagaria pelo produto em cada oferta.

E para finalizar a aula

2. Calcule as seguintes porcentagens (pode utilizar a calculadora, porém deve expressar a forma como o cálculo foi realizado e a relação entre as variáveis):

a) 40% de 1.250	b) 55% de 9.900
-----------------	-----------------

3. Se você sabe que 15% de um número é 240, que número é esse?

Ficha 2: Cálculo de porcentagem

Roteiro do professor

Os objetivos de aprendizagem desta sessão são:

- Identificar as formas de cálculo de porcentagem que são conhecidas e utilizadas pelos alunos.
- Reconhecer, nas diferentes formas de calcular, porcentagem na proporção direta que sustenta a relação entre as quantidades, identificando a porcentagem com uma fração de denominador 100.
- Promover uma visão crítica frente às ofertas oferecidas nas casas comerciais.

Nesta aula, a turma novamente será organizada em grupos de três a quatro alunos. Espera-se que os grupos sejam os mesmos da aula passada. Aqueles que não participaram serão incorporados aos grupos existentes para que recebam apoio dos colegas que estiveram. Além da ficha de atividades, cada grupo receberá algumas folhas brancas e caneta hidrográfica. A finalidade destes últimos recursos é que, logo após o grupo resolver um exercício, que escreva numa folha branca a resposta obtida junto com o procedimento realizado para isso, utilizando a caneta hidrográfica e uma letra de bom tamanho. As respostas de todos os grupos serão coladas no quadro-negro para serem corrigidas, identificando os procedimentos similares e os erros cometidos. Também será uma oportunidade para corrigir a forma como os alunos apresentam seus procedimentos e raciocínios.

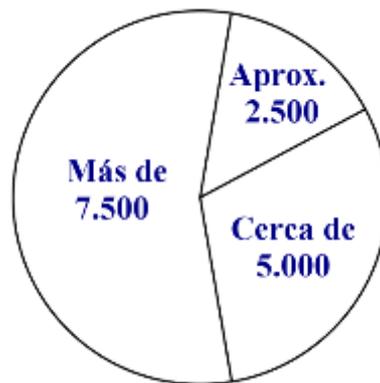
Lembrando a aula passada

Antes de iniciar as atividades próprias da aula, é preciso realizar uma revisão dos conteúdos tratados na aula passada. Esse momento pode se estender o tempo que seja necessário para que os alunos se apropriem da definição de porcentagem. Com esse fim, apresentam-se dois gráficos de pizza extraídos da notícia “SIMCE revela que 40% das crianças têm sobrepeso”, do jornal *La Hora* e que foi discutida na sessão anterior. A partir do título da notícia, pode-se discutir com os alunos em torno do total de estudantes participantes do SIMCE. Assim, quando dizemos que 40% representa uma parte de 100, 40 de cada 100, não implica que o total de alunos participantes é 100. Isso pode ser verificado com a informação entregue na mesma notícia, em que se assinala que cerca de 30 mil estudantes participaram dessa prova de Educação Física.



Para reforçar essa distinção entre porcentagens e valores absolutos, o professor pode desenhar no quadro-negro o gráfico circular que aparece na primeira atividade da ficha de atividades. Nesse gráfico, apresenta-se a distribuição das mulheres participantes segundo seu peso. A partir desse gráfico, o professor pode discutir com os alunos aproximações para as diferentes porcentagens do gráfico, como se observa na seguinte imagem:

Considerando que a metade dos participantes foram mulheres, temos que 100% corresponde a 15.000 mulheres.



Não é necessário que sejam precisamente esses os valores utilizados, o importante é que sejam os próprios alunos que realizem as aproximações. Em geral, com os gráficos da atividade se espera discutir com os alunos os seguintes pontos:

- A porcentagem expressa uma parte de 100. Por exemplo, dizer que 56% das mulheres têm peso normal quer dizer que 56 de cada 100 mulheres tem peso normal ou que a quantidade de mulheres com peso normal está para o total de mulheres assim como 56 está para 100. É possível observar essa relação pelo gráfico circular.
- Assim, são expressões equivalentes: 56%, 56 de cada 100, e 56/100.
- Na mesma imagem do exercício se apresenta a sentença “2 de cada 10 estudantes

apresentam riscos de doenças cardiovasculares e metabólicas”. O professor pode perguntar aos alunos as diferentes formas de expressar a mesma informação.

- A expressão da porcentagem como fração é importante para os objetivos da sessão, portanto, pode ser praticada com as diversas porcentagens dos gráficos.

Nos exercícios sobre aproximação de porcentagens, espera-se que os alunos utilizem os métodos apresentados na primeira aula:

- 50% de 15.990.
- Como 15.990 é valor próximo a 16.000 e 50% representa a metade do total, temos que 50% de 15.990 é um valor próximo de 8.000.
- 24% de 1.200.
- Como 24% é uma porcentagem próxima de 25% e este último é a quarta parte de 100, 24% é aproximadamente a quarta parte de 1.200, isto é, $1.200 : 4 = 300$. Logo, 24% de 1.200 é valor próximo de 300.

É muito provável que os alunos não expressem suas respostas utilizando texto. O importante é assinalar para os alunos que não utilizem o sinal de igual e sim apresentem o sinal de aproximação.

Da aproximação para o cálculo de porcentagem

Nesta seção, a informação de jornal utilizada é a mesma da aula anterior. A diferença está em que agora os alunos devem calcular as porcentagens. Para identificar se os alunos conhecem procedimentos para calcular porcentagens, será solicitado aos grupos que resolvam o primeiro exercício e escrevam suas respostas nas folhas brancas entregues no início da aula. Essas folhas serão coladas no quadro-negro para realizar uma comparação entre as respostas dos diferentes grupos. Embora os alunos façam uso da calculadora, é importante que o professor solicite aos grupos para serem explícitos em relação a seus procedimentos.

Cada uma das respostas dos alunos será discutida desde a perspectiva da proporção direta. No caso da primeira questão, tem-se a seguinte proporção:

$$\frac{?}{6.840} = \frac{11}{100}$$

Como é provável que os alunos não tenham recebido aulas de proporcionalidade neste ano,

ensinar-se-á a forma de calcular o valor desconhecido na proporção. Essa incógnita será expressa com o sinal '?' para evitar o uso de letras, tão associado ao ensino de álgebra.

Além da expressão da proporcionalidade, o professor destacará para os alunos a importância de identificar os dados do problema, que podem ser expressos como se apresenta a seguir:

100% ----> 6.840 milhões, população mundial

11% ----> ? , número de habitantes que carecem completamente de água potável.

No segundo problema, é provável que os alunos tenham dificuldade para identificar o total sobre o qual a porcentagem deve ser calculada. O problema indica que o total de estudantes é 30 mil, dos quais a metade é de homens; portanto, a questão do problema está dirigida à metade dos estudantes, o que não necessariamente será muito evidente para os alunos. Esse momento deve ser discutido com os alunos assim que eles identificarem os dados do problema.

Dos 30 mil estudantes, a metade é de homens, isto é, 15.000. Dessa forma:

100% ----> 15 mil, total de homens

22% ----> ? , homens com sobrepeso.

É importante que os grupos também escrevam a resposta a esse problema numa folha branca, para ser discutida com a turma toda, em relação à importância da leitura cuidadosa dos enunciados e assim reconhecer corretamente os dados do problema.

E não poderiam faltar os descontos

O primeiro problema deve ser resolvido por cada grupo, que pode escolher entre dois caminhos de resolução:

- Calcular o desconto e logo após subtraí-lo do preço original; ou
- Calcular a diferença entre 100 e a porcentagem de desconto e a partir dessa nova porcentagem obter o preço com desconto.

As duas estratégias estão certas, e é importante que os alunos reparem isso. Da mesma forma que no exercício anterior, os grupos colocarão suas respostas numa folha branca e elas serão coladas no quadro-negro pelo professor. No momento de corrigir as respostas, é preciso reparar se os

alunos identificaram de forma certa os dados do problema e se assinalaram o preço final como o preço com desconto e não ficaram só com o cálculo do desconto.

As próximas três perguntas da atividade estão relacionadas. A primeira é uma discussão aberta entre colegas e professor. Para orientar essa discussão, o professor escreverá no quadro-negro as duas ofertas dadas no exercício e realizará uma votação entre os alunos, perguntando a um por um em qual oferta vota e os motivos da sua escolha. Espera-se que a maioria dos alunos prefira 35% de desconto, por se tratar do maior valor.

Na próxima questão, os alunos receberão uma informação a mais: o preço do produto em cada oferta. O professor realizará uma nova votação para ver quantos alunos mudaram de opinião logo após receber a nova informação e os motivos dessa decisão. Os resultados da nova votação serão escritos embaixo dos resultados da primeira votação.

Na última questão, os grupos deverão calcular o preço que pagariam em cada oferta. Essas respostas serão comparadas com os resultados das votações anteriores. Nesta atividade, não é preciso que os alunos escrevam suas respostas nas folhas brancas, mas, de qualquer forma, elas serão corrigidas pelo professor no quadro-negro, solicitando aos diferentes grupos que digam como realizaram seus cálculos.

E para finalizar a aula

A classe finaliza com um reforço no cálculo de porcentagem, considerando exercícios que não foram usados em contextos fora dos matemáticos, com a finalidade de centrar nos procedimentos de cálculo. Também não é necessário que as respostas dos exercícios da pergunta 9 sejam escritas nas folhas brancas. Para dar tempo ao último exercício, é possível que a questão 9 fique como dever de casa.

A última questão da ficha de atividades tem grau de dificuldade maior. Espera-se que cada grupo discuta os problemas dados no exercício para poder fazer os cálculos correspondentes.

100% ----> ?

15% ----> 240

Se houver tempo, os grupos poderiam escrever suas respostas nas folhas brancas. Assim, o professor teria acesso aos procedimentos realizados pelos diferentes grupos para fazer as correções necessárias, caso os dados não sejam corretamente identificados.

ANEXO 3: Ficha de atividades e roteiro do professor da terceira sessão. Versão em português

Ficha 3: Continuando com o cálculo de porcentagem

Nome: _____ Turma: _____

Lembrando a aula passada

Na aula anterior foram discutidas diferentes formas de calcular porcentagem e se apresentou a porcentagem como um caso particular de proporcionalidade direta. Nesta aula, continuaremos calculando porcentagem em outros contextos e situações.

1. A notícia do jornal *Publimetro* do ano passado, “Portabilidade entrará em vigor a partir de janeiro de 2012” apresenta a seguinte informação:



a. Você sabe do que trata a “portabilidade numérica”?

b. Segundo a informação entregue, quantos aparelhos celulares são pré-pagos?

c. E quantos celulares são pós-pagos?

Não se esqueça da gorjeta

2. Nos restaurantes, os garçons podem solicitar uma gorjeta nas mesas atendidas. A gorjeta sugerida é de 10% do total do preço pelo consumido no local. Isso quer dizer que uma pessoa deveria pagar o total do seu consumo mais 10% dele. Suponha que a conta de uma mesa é de \$19.800 (pesos chilenos). Quanto deveriam pagar os clientes para incluir 10% de propina?

Mais IVA, mais o quê?

3. A notícia “Celulares ajudarão a saber quando voltará a luz”, publicada no jornal *Publimetro* do dia 21 de fevereiro deste ano, informa sobre um novo serviço oferecido por Chilectra, em que os clientes poderão enviar uma mensagem de texto para saber os motivos pelos quais a luz foi cortada e quando ela voltaria.

<p>regresara el servicio. Este servicio se encuentra disponible para celulares de las compañías Movistar, Entel y Claro. Su valor es de \$80 + IVA. ● PUBLIMETRO</p>	<p>Esse serviço está disponível para celulares das empresas Movistar, Entel e Claro. Seu valor é \$80+IVA (pesos chilenos).</p>
--	---

b. O que é o IVA?

c. Qual é o preço a pagar cada vez que é solicitado o serviço? Explique seu cálculo.

Um pouco sobre a saúde pública no Chile

4. No dia 18 de março deste ano, o jornal *El Mercurio* publicou a seguinte notícia:

**Dotação de médicos aumentou 44% a partir de 2004,
mas ainda há déficit de 1.700 especialistas**

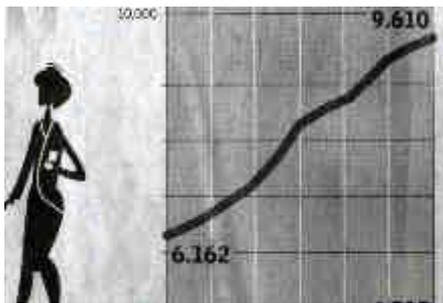
a. Segundo o título anterior, explique o que você entende por “dotação de médicos aumentou 44%”.

- b. Na mesma notícia, a folha do jornal ficou muito gasta e se perdeu certa informação, como se apresenta a continuação:

<p>Vías de solución Entre 2004 y 2010, el número de médicos que trabajaban en el sector público - hospitales y consultorios- aumentó de 10.307 a _____ profesionales, según cifra del Ministerio de Salud. Pero, a esto, la concentración de _____</p>	<p>Entre 2004 e 2010, o número de médicos que trabalham no setor público – hospitais e consultórios – aumentou de 10.307 para _____ profissionais, segundo cifras do Ministério de Saúde.</p>
--	---

A partir da informação dada na pergunta (a), complete o parágrafo com o dado que falta, que tem a ver com o total de médicos que em 2010 trabalhava no sistema de saúde pública.

- c. Mais abaixo na notícia, apresenta-se a seguinte informação associada ao aumento de enfermeiras na saúde pública:



Qual é a porcentagem de aumento de enfermeiras na saúde pública no Chile?

Agora sim, ficamos sem ônibus

2. Na notícia do dia 19 de fevereiro publicada no *Publímetro*, foram marcados dois parágrafos. Leia atentamente e discuta em relação a como interpretar as porcentagens utilizadas.

<p>930% crece retiro de buses</p> <p>En un 930% se incrementó el retiro de servicios informales de transporte conocido como buses pirata durante 2012. El año pasado fueron 19 los buses retirados y en este año ya van 196, cifra que ha aumentado debido a la focalización del ministerio</p> 	<p>930% cresce retiro de ônibus</p> <p>Aumentou em 930% a retirada de serviços informais de transporte, conhecido como ônibus pirata durante o ano de 2012. O ano passado foram 19 os ônibus retirados, e neste ano já são 196.</p>
--	--

- a. Faça uma relação entre as informações numéricas dadas nos parágrafos da notícia. Qual é a relação entre 930%, o número de ônibus retirados no ano passado e os retirados neste ano?

3. Complete a seguinte tabela

Porcentagens	Fração	Decimal
44%		
	$\frac{19}{100}$	
10%		
930%		
7%		
		0,05
65,3%		
	$\frac{1}{3}$	

Ficha 3: Continuando com o cálculo de porcentagem

Roteiro do professor

Os objetivos de aprendizagem da sessão são:

- Interpretar corretamente enunciados que tenham a ver com aumento percentual.
- Calcular o aumento de um valor a partir dos dados percentuais entregues no exercício.
- Representar a porcentagem como fração e como decimal.
- Calcular que porcentagem representa uma quantidade em relação à outra.
- Promover uma visão crítica frente à informação publicada nos jornais.

Lembrando a aula passada

Para iniciar a sessão, apresentar-se-á um problema em que os alunos terão que calcular a quantidade de celulares pré-pagos e de pós-pagos. A primeira questão da atividade tem como finalidade gerar um diálogo entre os alunos e o professor em relação ao que eles sabem sobre a “portabilidade numérica”, se já consideraram mudar de empresa de telefonia e se seus celulares são pré-pagos ou pós-pagos.

No momento de corrigir as perguntas (b) e (c), o professor dará atenção a se os dados entregues na imagem recolhida do jornal são claros para os alunos. No momento de corrigir a pergunta (c), o professor procurará entre as respostas dos alunos se existem duas formas diferentes de resolver o exercício. Existindo ou não, o professor destacará para os alunos que essa questão pode ser resolvida de duas formas diferentes: calculando 30% do total de celulares ou subtraindo o total de celulares pré-pagos dos 21 milhões de celulares existentes no país.

Não se esqueça da gorjeta

No problema desta seção se espera que os alunos façam uma interpretação correta do enunciado, reparando que a resposta correta é a soma entre \$19.800 e 10% desse valor, igual a \$1.980. Outro aspecto importante da atividade é que os alunos construam uma estratégia para calcular 10% de forma rápida, sem precisar da calculadora. Para este exercício, cada grupo receberá folhas brancas e caneta hidrográfica para escrever suas respostas, que serão publicadas e corrigidas no quadro-negro.

Mais IVA, mais o quê?

Esse problema pode ser um bom exemplo para expor a representação decimal das porcentagens. Logo após os alunos resolverem o problema e suas respostas já estarem publicadas no quadro-negro, o professor pode mostrar aos alunos que 19%, correspondem à fração $19/100$ e, portanto, ao realizar a divisão, obtém-se que a porcentagem é também equivalente a 0,19. Dessa forma, o exercício anterior pode ser resolvido da seguinte forma:

$$80 + 0,19 * 80.$$

O professor solicitará que os alunos realizem uma comparação entre esse procedimento e os utilizados pelos diferentes grupos.

Um pouco sobre a saúde pública no Chile

A atividade começa com a realização de uma interpretação da chamada da notícia da qual foram extraídas as informações utilizadas nos exercícios. Essa interpretação será discutida entre professores e alunos, enquanto o professor escreve os comentários dos alunos no quadro-negro.

Incentivar-se-á nos alunos que utilizem a expressão decimal das porcentagens para resolver os problemas, porém será aceita a opção em que os alunos não desejem mudar de procedimento de cálculo. Seja qual for o procedimento escolhido pelo aluno, é importante ressaltar novamente a importância de identificar os dados do problema. A importância disso ficará refletida durante a resolução da pergunta (c). O objetivo dessa pergunta é que os alunos calculem a porcentagem de aumento, uma questão que não tinham resolvido anteriormente. O problema pode ser resolvido de duas formas:

Primeira opção:	Segunda opção:
100% ----> 6.162	100% ----> 6.162
?% ----> $9.610 - 6.162$ (Resp. 55,95%)	?% ----> 9.610 (Resp. 155,96%)

No caso de os alunos utilizarem a segunda opção, é preciso assinalar que a pergunta está dirigida a expressar só o aumento de enfermeiras em termos de porcentagem. Dessa forma, da porcentagem achada através da segunda opção se deve subtrair 100. Esse ponto pode ser crítico e gerar nos alunos a ideia de que o resultado achado não pode ser maior do que 100%.

Agora sim, ficamos sem ônibus

Nesta atividade, é analisado um caso em que o crescimento é maior do que 100%. Nesse caso, a frase “Foi incrementado em 930% a retirada de serviços informais de transporte, conhecidos como ônibus pirata, durante o ano 2012” pode ser analisada a partir da mesma informação entregue na notícia. Nela se assinala que “No ano passado foram 19 os ônibus retirados e neste ano já são 196”. Com esses dados, os alunos podem realizar uma série de cálculos que lhes permitam entender o que significa 930% no contexto da notícia.

A sessão é finalizada com uma atividade em que os alunos usarão expressões equivalentes para representar uma mesma porcentagem. Os alunos preencherão uma tabela em que foram incluídas, entre outras porcentagens, aquelas utilizadas nesta sessão. Essa tabela é importante, pois pode ser útil para a aula seguinte. Dessa forma, essa tabela será discutida no início da quarta aula.

ANEXO 4: Ficha de atividades e roteiro do professor da quarta sessão. Versão em português

Ficha 4: As novas promoções de Pizza Pizza

Nome: _____ Turma: _____

Para realizar a atividade, organizem as cadeiras da sala na forma de U, de modo que todos possam ver os rostos dos outros. O objetivo dessa organização é gerar um espaço que promova a discussão entre os colegas e o professor.



Antes de fazer qualquer cálculo e levando em consideração o conceito de porcentagem, o que você acha?

1. Toda quarta-feira, a pizzaria Pizza Pizza oferece 10% de desconto em pizzas tamanho família. Após se tornarem famosas na televisão, a empresa decide aplicar, sobre o preço com desconto, 20% de desconto a mais.
 - a) Você iria a comer na Pizza Pizza?
 - b) O preço que pagaria pela pizza é igual ao que pagaria se, de início, fossem oferecidos 30% de desconto?

Se importa com que sua pizza seja reciclada?



Leve sua segunda pizza familiar com 50% de desconto

2. Leia a nova promoção de Pizza Pizza. No caso de se decidir por comprar duas pizzas família, qual é o desconto que receberá pelo total da compra?

3. O gerente de Pizza Pizza continua procurando promoções, mas tem a seguinte dúvida: aplicar 5% e logo após 20% de desconto sobre o preço de um produto é o mesmo que aplicar primeiro 20% de desconto e logo após 5%?

4. Pelo difícil momento por que passa Pizza Pizza, os salários baixaram 10%, mas com o compromisso de voltar a ser o mesmo de antes se a situação melhorar antes do final do ano; qual deve ser a porcentagem de aumento que deve ser aplicada aos novos salários para voltarem a ser iguais a antes?

Resumo da aula

5. Comente com seu professor e colegas os aspectos do conceito de porcentagem que tiveram maior relevância no momento de procurar uma justificativa para suas diversas escolhas ao longo da atividade.

Ficha 4: As novas promoções de Pizza Pizza

Roteiro do professor

Objetivos da aula:

- Calcular porcentagens iteradas, identificando a mudança no total sobre o qual deve ser calculada a segunda porcentagem.
- Comparar diferentes informações expressas em termos de porcentagens, decidindo se elas são ou não equivalentes.

Diferentemente das sessões anteriores, os problemas aqui apresentados não estão baseados em informação recolhida de jornais, mas se aproveitou uma situação apresentada na televisão chilena, que ficou muito conhecida no país, como uma forma de contexto dos problemas. Contudo, é necessário destacar que a informação apresentada nos problemas não é real.

A dinâmica proposta para a sessão também é diferente das sessões anteriores, começando pela organização dos alunos na sala de aula; eles deverão se sentar formando um círculo. Cada um dos problemas da ficha de atividades será um princípio discutido de forma aberta com a turma toda, sem realizar nenhum tipo de cálculo, só baseado no conceito de porcentagem. Ao longo dessa discussão, o professor irá escrevendo no quadro-negro as ideias expostas pelos alunos. Para verificar as conjecturas dos alunos, o professor vai propor que eles realizem certos cálculos atribuindo valores concretos aos preços e salários dados nos problemas e discutirá com os alunos quais valores seriam pertinentes para utilizar nos diferentes casos, tomando em consideração o contexto do problema. O professor avaliará no momento da aula se é preciso utilizar ou não as folhas brancas para compartilhar os resultados, em função da complexidade do problema, como é o caso da questão quatro, e do tempo disponível de aula.

Para responder às questões da ficha, o professor sugerirá que os alunos utilizem a representação decimal das porcentagens, mas se eles apresentarem dificuldade para lidar com esse tipo de expressão o professor aceitará a escolha de procedimento adotada pelo aluno. Durante esses cálculos, os alunos podem fazer uso da calculadora, deixando registro na ficha de atividades tanto dos procedimentos como das suas respostas e justificativas.

Na primeira questão, espera-se que as opiniões dos alunos estejam divididas entre os que acreditam que os casos são equivalentes e os que acham que não. Espera-se que os alunos levem a discussão para qual oferta é melhor, isto é, em qual caso pagariam menos pela pizza. O

professor incentivará que os alunos justifiquem primeiro em termos do conceito de porcentagem, orientando-os a reparar na mudança no total no momento de calcular a segunda porcentagem, o que é provável que os alunos não notem por si sós. Apenas depois disso, o professor permitirá que os alunos justifiquem fazendo alguns cálculos atribuindo valores concretos para o preço da pizza. No momento de corrigir as respostas, o professor comparará os cálculos realizados pelos alunos com os procedimentos utilizando a representação decimal das porcentagens.

Na segunda questão, é possível que os alunos reparem que esse tipo de promoção é muito comum no comércio. Espera-se que os alunos notem que:

- O desconto só existe no caso de realizar a compra de uma segunda pizza.
- O desconto se aplica só a uma das pizzas e não às duas; portanto, paga-se a metade do preço. mas só da metade da compra.

Na terceira questão, é muito provável que os alunos considerem que as promoções são diferentes; além do mais, que no caso de aplicar primeiro o maior desconto, a promoção será melhor. Através da representação decimal, será mais fácil reparar na equivalência da promoções.

- Calcular o preço da pizza com 5% de desconto e logo após, 20% de desconto: $0,8 * (0,95 * P)$
- Calcular o preço da pizza com 20% de desconto e, logo após, 5% de desconto: $0,95 * (0,8 * P)$

Na última questão, o desafio é maior. Espera-se que a primeira resposta dos alunos seja que, para que o salário volte a ser o mesmo de antes, basta aplicar 10% de aumento. No caso dos alunos que achem que ele não será o mesmo, suas respostas poderiam indicar que a porcentagem seria maior pelo fato de o novo salário ser menor ao original, mas não saberiam quão maior deveria ser o aumento. Logo após essa discussão, o professor vai sugerir aos alunos para utilizar diferentes valores para o salário, como, por exemplo, 150.000 ou 200.000 e outros mais que os alunos puderem indicar. Para finalizar, o professor formalizará a situação escrevendo no quadro-negro os diferentes valores utilizados pelos alunos no momento de realizar os cálculos e assinalará que todos esses valores, junto com muitos outros (infinitos), serão representados pela letra S. Com essa representação, o professor realizará os mesmos procedimentos que tenham sido utilizados pela maioria dos alunos para formalizar a resposta.

ANEXO 5: Ficha de atividades e roteiro do professor da quinta sessão. Versão em português

1. Leia a frase recolhida da notícia “Santiago em 100 palavras: recorde de participação”. Apresente três formas diferentes de interpretar a seguinte informação:

“Do total de contos recebidos nesta última versão, 52% foram escritos por mulheres”

2. Se do concurso “Santiago em 100 palavras” participaram 58.140 pessoas, calcule a quantidade de homens e de mulheres participantes. Lembre que deve assinalar os dados do problema na proporção em que relaciona esses dados e a resposta ao problema.

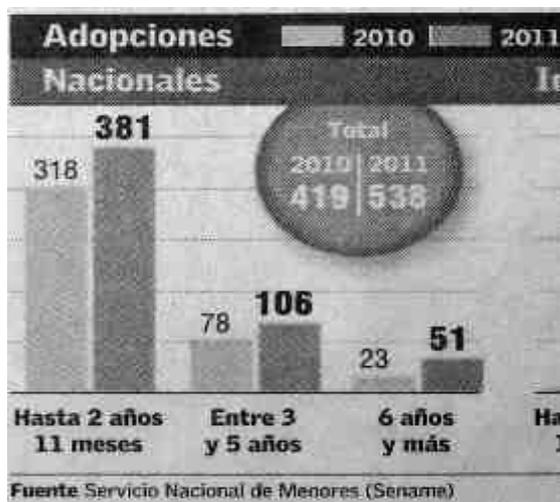


3. Calcule o preço do produto aplicando o desconto assinalado na imagem. Lembre-se de indicar os dados do problema, os procedimentos e a resposta.

Jogo de jantar de 20 peças, \$14.900.

4. No 2011, as intervenções cirúrgicas aumentaram 11,1% em comparação com 2010. Se no 2010 houve 722.710 operações, quantas operações se realizaram no ano passado?

5. Observe o seguinte gráfico, que descreve o número de crianças adotadas nos anos 2010 e 2011 no Chile, publicado no dia 18 de março do presente ano no jornal *El Mercurio*.



Escolha a informação necessária para determinar a *porcentagem de aumento* das adoções de crianças com menos de 5 anos de idade entre 2010 e 2011.

Quinta sessão

Roteiro do professor

Os objetivos desta quinta sessão são:

- Realizar uma revisão completa de todos os conteúdos estudados sobre porcentagens nas quatro sessões anteriores.
- Identificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos nesta sequência didática em relação ao conceito e cálculo de porcentagem.
- Esclarecer as dúvidas dos alunos.

Novamente, as turmas serão organizadas em grupos de três a quatro alunos para responder aos cinco exercícios escolhidos para a sessão. Os grupos receberão um exercício por vez, que terão que responder sem a intervenção do professor, exceto se existir dificuldade na compreensão do enunciado. Porém o professor deve ter cuidado de não indicar o procedimento de resolução. Será entregue a cada grupo uma folha com o enunciado do exercício, que terá espaço suficiente para que os alunos escrevam sua resposta utilizando caneta hidrográfica. Os grupos terão cerca de 10 minutos para responder; logo após serão recolhidas as respostas e coladas no quadro-negro para serem corrigidas e discutidas com a turma. Finalizada a correção, os grupos resolverão o exercício seguinte e assim até completar os cinco planejados.

Nesta sessão, o quadro-negro terá papel importante na correção dos exercícios e na sistematização dos conteúdos estudados ao longo da sequência didática. Nele ficarão as respostas de todos os grupos e de todos os exercícios até o final da sessão, o que será o insumo principal para realizar a revisão dos conteúdos tratados ao longo da experimentação.

Perguntas da aula

1. Leia a frase recolhida da notícia “Santiago em 100 palavras: recorde de participação”.

Do total de contos recebidos nesta última versão, 52% foram escritos por mulheres.

Apresente três formas diferentes de interpretar a informação entregue.

Nessa pergunta se espera que os alunos respondam:

- 52 de cada 100 contos foram escritos por mulheres. Cerca da metade/um pouco mais da metade dos contos foram escritos por mulheres.
- Se 52% dos contos foram escritos por mulheres, então 48% foram escritos por homens.

- Também se poderia esperar que os alunos construíssem um gráfico de pizza representando a porcentagem de homens e mulheres. A divisão denotará que a porcentagem de mulheres é um pouco mais da metade.

2. Se no concurso “Santiago em 100 palavras” participaram 58.140 pessoas, calcule a quantidade de homens e de mulheres participantes. Lembre de que deve assinalar os dados do problema, a proporção que relaciona esses dados e a resposta ao problema.

Nestes exercícios é importante assinalar aos alunos que será possível utilizar os dados do problema anterior, porque consideraremos que cada participante enviou só um conto. Com essa explicação, espera-se que os alunos primeiro identifiquem os dados do problema, considerando a informação da pergunta anterior, da seguinte forma:

100% -----> 58.140 (total de participantes)

52% -----> ? (número de mulheres)

A relação entre os dados está dada pela seguinte proporção, que permitirá calcular o total de mulheres participantes:

$$\frac{52}{100} = \frac{?}{58.140}$$

No momento de calcular a quantidade de homens participantes, esperar-se-ia que os alunos calculassem o número de homens subtraindo do total de participantes o número de mulheres anteriormente obtido e que não realizassem o mesmo procedimento que utilizaram para calcular o número de mulheres; porém sabemos que é muito provável que a quase totalidade siga esse caminho. No momento da correção, o professor pode representar num gráfico circular a distribuição de homens e mulheres para apresentar a equivalência entre as duas soluções.

3. Calcule o preço do produto aplicando o desconto assinalado na imagem. Lembre-se de indicar os dados do problema, os procedimentos e a resposta.



a. Jogo de jantar de 20 peças, \$14.900.

Nesta pergunta, é muito provável que os alunos obtenham o preço final calculando primeiro o desconto e logo após subtraindo-o do preço inicial. No momento de corrigir o problema, o professor pode apresentar aos alunos outra forma de obter esse resultado: subtraíndo a

porcentagem de desconto de 100% e logo após calculando o preço final a partir da porcentagem obtida, neste caso, 65%. Se o professor considerar necessário, pode dar outro exercício igual a esse para que os alunos utilizem esse segundo procedimento.

4. No 2011, as intervenções cirúrgicas aumentaram 11,1% em comparação com 2010. Se no 2010 houve 722.710 operações, quantas operações se realizaram no ano passado?

Nesta questão, os alunos deverão calcular o total de cirurgias acontecidas durante 2011. A maior dificuldade para os alunos será a interpretação do enunciado. Nesse cenário, é possível que alguns grupos só calculem 11,1% das cirurgias de 2010 e considerem esse resultado como resposta final, já que, sem entender o motivo da questão, talvez realizem o cálculo de forma mecânica. Seguindo o exemplo dos cálculos realizados nas sessões anteriores, os alunos primeiro deverão calcular 11,1% das operações realizadas em 2010 e depois somar esse resultado ao total de operações do mesmo ano.

5. Observe o seguinte gráfico, que descreve o número de crianças adotadas em 2010 e o 2011 no Chile.



Desse gráfico, escolha a informação necessária para obter a porcentagem de aumento das adoções de crianças com 5 anos ou menos de idade no ano de 2011 em comparação com 2010.

O problema tem um grau de dificuldade maior, se comparado aos exercícios anteriores, dado pelo fato de que são os alunos os que devem escolher a informação necessária para obter uma resposta. É muito provável que, no momento de escolher os dados, os alunos só considerem a informação das crianças “entre 3 e 5 anos” de idade e não os dados dos dois primeiros grupos de idade. O professor só poderá intervir destacando a restrição durante a leitura, mas só poderá dar maior explicação para os grupos que questionem a forma como devem recolher os dados, sempre cuidando para não dar uma resposta direta.

Para determinar a porcentagem de aumento, temos duas opções:

Opção 1:

Calcular a diferença entre o número de adoções de 2011 e de 2010: $487 - 396 = 91$

Assim temos:

100% ----> 396 (total de adoções no ano 2010)

? ----> 91 (diferença entre as adoções dos anos 2011 e 2010)

Esses dados estão relacionados da seguinte forma:

$$\frac{?}{100} = \frac{91}{396},$$

que dá como resultado 22,97% de aumento das adoções entre 2010 e 2011.

Opção 2:

Calcular a porcentagem de adoções de 2011 em relação às adoções de 2010.

100% ----> 396 (total de adoções em 2010)

? ----> 487 (total de adoções em 2011)

e expressar a proporção direta:

$$\frac{?}{100} = \frac{487}{396}.$$

Isso dá como resultado 122,97% de adoções em 2011 em comparação com 2010; é preciso subtrair 100 ao valor da porcentagem, para obter só a porcentagem de aumento, que é a questão do problema. É possível que os alunos sigam essa estratégia e considerem 122,97% como resposta final.

Esta é uma pergunta com uma dificuldade muito elevada por diferentes aspectos: a escolha dos dados necessários, a leitura e interpretação do gráfico de barras, o significado da porcentagem de aumento e a interpretação dos resultados obtidos em função do objetivo e do contexto do problema.

ANEXO 6.A: Noticias de jornal para a primeira e a segunda sessões



40% de los alumnos de 8vo tiene sobrepeso

Primer Simce de Educación Física arrojó preocupantes resultados 83% de las mujeres tiene deficiencia física y el 90% de los escolares necesita mejorar su flexibilidad y fuerza (página 02)

Malos resultados en Simce de Ed. Física

La prueba realizada a octavos básicos en 2011 demostró que 4 de cada 10 alumnos tiene sobrepeso u obesidad

El ministro de Educación, Harald Reyher, anunció ayer que propondrá aumentar a cuatro horas la educación física de primero a cuarto básico, luego de dar a conocer los resultados negativos de la Prueba Simce en esa materia.

Las conclusiones arrojan que cuatro de cada diez estudiantes presenta sobrepeso u obesidad y nueve de cada diez necesita mejorar su flexibilidad y fuerza de piernas y brazos.

Las pruebas que se hicieron en noviembre de 2011 a alumnos de octavo básico, midieron antropometría,

rendimiento muscular, flexibilidad y resistencia cardiorrespiratoria.

"Queremos que en ese nivel, donde se forman los hábitos, haya cuatro horas de Educación Física en los establecimientos, para atacar el problema del sedentarismo desde los primeros años de la vida escolar", dijo Reyher.

El aumento de horas se complementará con un nuevo currículum para la asignatura, que incorporará aprendizajes que contribuirán a que los estudiantes tengan una vida más sana.

021



El ministro Harald Reyher realizó actividades físicas junto a estudiantes.

Simce revela que 40% de los niños tiene sobrepeso

Los resultados de la prueba, realizada en noviembre de 2011 a casi 30 mil alumnos de octavo básico, muestran un preocupante panorama. El Mineduc pretende aumentar a cuatro las horas de clases de Educación Física.

PAÍS 4



citarse con mayor frecuencia.

PRUEBA FUE RENDIDA EN NOVIEMBRE DE 2011

Simce: 4 de cada 10 estudiantes tienen obesidad o sobrepeso

Entre otras medidas, el Mineduc pretende aumentar a cuatro el número de horas de clases de Educación Física entre 1º y 4º básico.

Por **Patricio Smith**

Nada de buenos fueron los resultados del segundo Simce de Educación Física, que ayer dieron a

conocer conjuntamente el Ministerio de Educación y el Instituto Nacional del Deporte.

El examen fue rendido por 28.649 estudiantes de octavo básico y consistió en ocho prue-

bas aplicadas, entre las que destacan la medición del perímetro de la cintura, abdominales cortos y flexiones de tronco.

Una de las principales conclusiones fue que cuatro de ca-

da diez estudiantes tienen obesidad o sobrepeso.

Para afrontar esta situación, el ministro de Educación, Harald Beyer, anunció que a partir de 2013 se adoptarán varias estrategias destinadas a mejorar la condición física de los alumnos de enseñanza básica.

Entre esas estrategias (ver recuadro) destaca aumentar de dos a cuatro las horas semanales de clases de Educación Física entre primero y cuarto básico.

CIFRAS PREOCUPANTES

El 44% de las mujeres presenta sobrepeso u obesidad, mientras que el 38% de los hombres está en igual condición (ver gráfico).

En este aspecto, la Región de Atacama presenta los mayores in-



dices, ya que el 49% de los estudiantes está en dicho grupo. Con un 38%, las cifras menos graves corresponden a Magallanes.

Asimismo, dos de cada diez estudiantes presentan riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la adultez. Las mujeres, con un 24%, llevan la delantera.

Si los datos se desglosan por

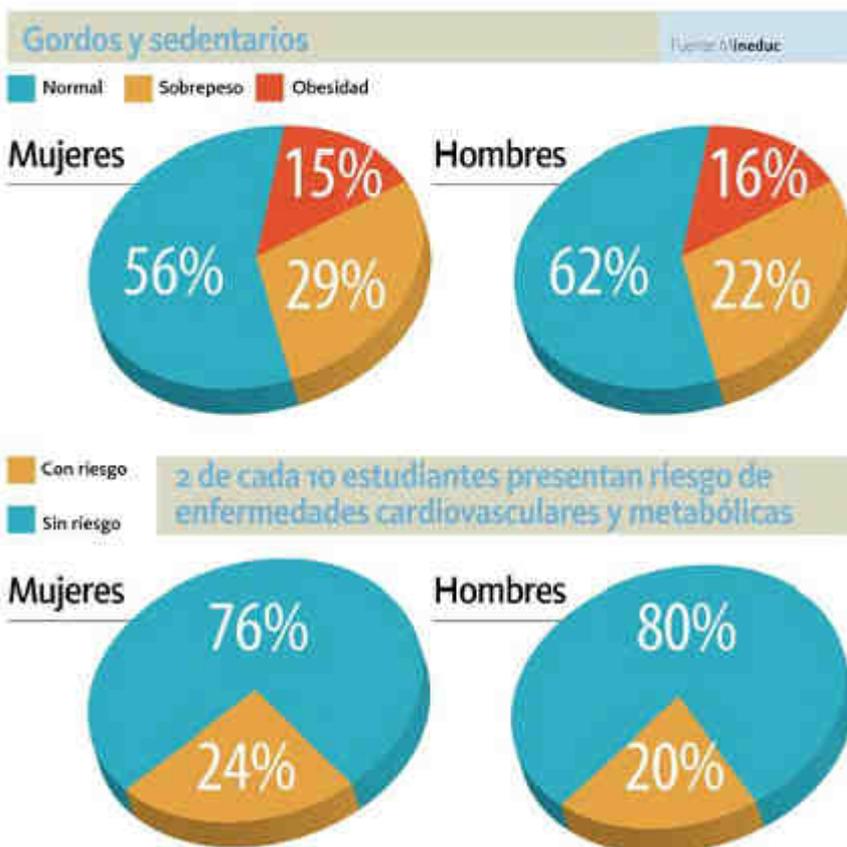
regiones, los resultados son similares al punto anterior: Atacama, la peor (39%); Magallanes, la mejor (14%).

MUJERES

El 83% de las mujeres necesita mejorar su resistencia aeróbica, es decir, casi el doble del caso de los hombres (43%).

Además, el 86% de las estudiantes necesita mejorar los aspectos funcionales de su condición física, lo que se traduce en rendimiento cardiovascular y resistencia aeróbica, que en el caso de los hombres el 54% debe mejorar.

“Notamos que las mujeres necesitan mejorar sus actividades físicas (...) y eso supone caminar, ir a los parques, andar en bicicleta”, apuntó el ministro de Educación, Harald Beyer.



El libro "Love by Numbers" reúne estadísticas de todo el mundo:

Matemático recopila las cifras más curiosas de las relaciones de pareja

Destacan datos como que menos de la mitad de las primeras citas terminan en un beso y que el 85% de las mujeres aciertan cuando piensan que son engañadas.

MARGHERITA CORDANO

No es la suegra, tampoco las amigas de la polola ni los compromisos sociales. La que más asusta a un hombre que está en una relación de pareja son dos palabras: necesitamos hablar.

"La frase implica que te van a dejar, que tu mujer encontró a otra persona o que se enteró de algo que te involucra", explica John Croucher, matemático australiano y autor de "Love by Numbers" (El amor en números), libro que recopila una serie de estadísticas en torno a citas, encuentros amorosos y relaciones de pareja. Allí, por ejemplo, se especifica que los hombres también se aterrorizan ante un "¿quién es esa mujer con la que te vi hablando?", mientras que ellas no soportan que se les pregunte qué hay de comida.

Lanzado para apelar a un público masivo — "todos pueden sentirse identificados, porque todos alguna vez se enamoraron", dice su autor —, el libro (23 dólares en Amazon) desglosa las investigaciones de Croucher, además de otros estudios realizados por prestigiosas universidades como la de Oxford y Harvard.

Entre los datos que más llaman la atención, resalta el alto número de personas que no disfruta de su primera cita. Como ejemplo: después de salir con alguien, 67% de las personas dice no confiar en su cita, 65% un 17% cree que la personalidad de su pareja fue lo más emocionante del encuentro y, aunque 48 de cada 100 terminan dándose un beso, el 90% de las personas siente que este fue muy incómodo por culpa de los nervios.

Los besos son primordiales, en especial para las mujeres. El 70% de ellas asegura que no saldrá con una persona que constantemente dice



malos besos", explica Croucher a "El Mercurio".

Almas gemelas

Las cifras en torno al sexo son las que generan más polémica.

"Puede que mucha gente se sienta avergonzada con parte del contenido, pero quise hacer un libro que cubriera todas las aristas de una relación de pareja", explica el matemático. Esto, dice, incluye contar que el 84% de las mujeres ha admitido tener sexo para después pedirle un favor a su pareja, que el 12% de las personas casadas duermen en camas separadas y que dos tercios de las personas creen que su vida sexual podría ser mejor.

Todos tienen sus propias historias, pero cuando se habla en público, la mayoría decide mantener la verdad

en privado. Cuando se le pregunta a los hombres, ellos tienden a inflar el número de parejas sexuales que han tenido, mientras que ellas lo disminuyen para no ser vistas como promiscuas", agrega Croucher.

Varias cifras indican que el sexo parece ser un tema recurrente en la mente de los hombres. Una de ellas es una estadística de la U. de Pensilvania que indica que un 68% de ellas confunde una invitación a tomar café con una propuesta indirecta de sexo. El error de percepción podría ser el mismo que hace que un 50% se equivoque cuando piensa que está siendo engañado por

su pareja, porcentaje que se reduce al 15% en el caso de las mujeres.

A nivel general, un 39% de las personas piensa que sale con su alma gemela, mientras que un 21% dijo haber perdido esa sensación con el paso del tiempo.

Parte importante del libro se dedica además a analizar el lenguaje corporal y la apariencia de las personas. Por ejemplo, hay estudios que demuestran que los hombres de rojo resultan mucho más atractivos a primera vista, mientras que una mujer sentada y con una cartera en los hombros es vista como alguien sin interés.

Esto es especialmente importante si se piensa que en una cita a ciegas, un 45% de las mujeres y un 22% de los hombres decide si una persona es interesante en los primeros 30 segundos", concluye el estadístico.

“Esta es una cifra increíble, que muestra lo importante que son las mascotas para algunas personas. ¡Pero un animal en la pieza resulta muy poco estimulante!”

JOHN CROUCHER, COMENTANDO QUE UN 13% DE LAS PAREJAS ESTADOUNIDENSES TERMINA POR GOLPE DE UN GATO



1.200

kilómetros cúbicos de agua se evaporan cada día del océano, la tierra, y las capas de hielo. Mientras, una cantidad semejante de lluvia cae en la tierra.

1.600

millones de personas viven en países o regiones con escasez de agua, según la FAO.



LA ONU PIDIÓ TERMINAR CON EL DESPILFARRO

40%

se puede llegar a optimizar el consumo de agua al utilizar una lavadora con su carga completa y programándola de manera razonable.

2.000

litros de agua se necesitan para producir los alimentos que consume una persona en un día.

30

litros se puede ahorrar en la ducha al ocupar el agua a intervalos.

2025

es el año en que se estima que dos tercios del planeta podrían vivir bajo condiciones de estrés hídrico.

2 a 4

litros de agua bebe en promedio una persona al día.

En el Día del Agua el llamado fue a racionalizar su consumo

"Si queremos alimentar a una población creciente, es fundamental producir más alimentos utilizando menos agua, reducir el desperdicio y las pérdidas y avanzar hacia una alimentación más sostenible", señaló Alan Bojanic, de la FAO.

70%

del agua potable y subterránea utilizada a nivel mundial es destinada a la agricultura.

45%

de la población de África subsahariana carece de agua en buenas condiciones.

30%

de los alimentos producidos en todo el mundo nunca se consumen y el agua utilizada para producirlos se pierde sin poder reutilizarse.



12

litros por minuto salen de una llave abierta.

4

de cada 10 personas en el mundo sufren escasez de agua.

170

litros al mes se puede ahorrar reparando llaves y goteras.

11%

de la población mundial carece completamente de agua potable para su consumo.

Portabilidad registrá desde enero de 2012

◆ Será en todo el país ◆ Ministro de Transportes y Telecomunicaciones lo anunció en su cuenta anual

En la cuenta anual de la cartera de Transporte y Telecomunicaciones, el ministro Pedro Pablo Kuczynski anunció que el próximo 16 de enero entrará en vigencia la portabilidad numérica definitivamente para todo el país.

La autoridad aseguró que "en 40 días los de usuarios de teléfonos celulares podrán elegir libremente la compañía en la que quieran estar, pues serán propietarios de su número".

En el ámbito de las telecomunicaciones, el secretario de Estado destacó también la eliminación de la larga distancia nacional, que

15%

de clientes se estima que se cambiarán de compañía en el primer año de portabilidad numérica. Se espera que el segundo año la tendencia aumente al 25%.

entre octubre y noviembre ya ha favorecido a 6 millones de personas en 7 regiones del país y ante del término del Gobierno habrá alcanzado a todo el país.

● DIARIOPUNE.COM

Entiendala

- ▶ **Todos:** Todos los usuarios de telefonía móvil con contrato de post-pago y prepago pueden hacer uso del sistema.
- ▶ **Pasos a seguir:** El usuario se pasará a pedir la portabilidad y ratificar con su firma la aceptación del cambio. Al día siguiente ya se estará en la nueva compañía ya que el trámite interno se realiza durante la madrugada en un lapso no superior a diez horas. Y si no quedó conformado con la nueva compañía, tiene un plazo mínimo de 60 días para volver a mudarse.

En cifras

Los aparatos que hay en Chile.



▶ Ya no estará amarrado por 18 meses

Celular ayudará a saber cuándo volverá la luz

A más de alguien le habrá pasado que cuando se corta la luz en su casa intenta llamar a la empresa eléctrica correspondiente para saber las causas y el tiempo de reposición sin embargo no siempre recibe respuesta.

Pues bien, Chilectra pretende cambiar esto y comenzará a ofrecer un nuevo servicio de mensajería de texto vía celulares para informar a sus clientes sobre estas emergencias.

Para acceder a este servi-



▶ A través de SMS

cio, los usuarios afectados por un corte de energía podrán enviar un mensaje de

texto con su número de cliente (que se encuentra ubicado en la parte superior de su cuenta de luz) al número destinatario 3635.

Posteriormente, recibirán un reporte respecto a la situación del suministro, las causas del corte de luz y el tiempo estimado en que regresará el servicio.

Este servicio se encuentra disponible para celulares de las compañías Movistar, Entel y Claro. Su valor es de \$80 + IVA. ● PUBLIMETRO

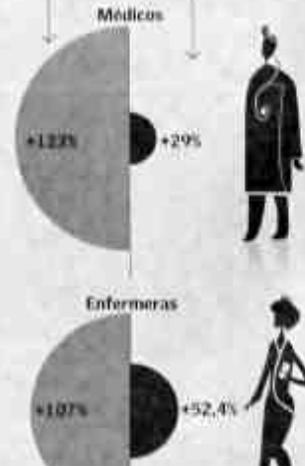
Dotación de médicos aumentó 44% desde

En las zonas rurales, la brecha salarial entre los sectores privado y público es de cinco a uno, según señalan en el Ministerio de Salud.

Hasta diciembre que parcería se...

Profesionales contratados en el sector público
(Cómputo al 31 de diciembre de 2011)

En consultorios En hospitales



Evolución de profesionales de la salud pública
(Número de personas)



2004, pero déficit es de 1.700 especialistas

Si el Estado lograra llenar los 1.700 cupos que se necesitan, el gasto en remuneraciones de doctores crecería entre 10 y 12%. • PAOLO ORRISON

Médicos chilenos ganan 15% más que sus pares españoles

... que el país gasta en salud se eleva...

11,1%

aumentaron las intervenciones quirúrgicas en 2011 en comparación con 2010. Con esto, el año pasado se realizaron 802.209 operaciones.

\$357.999

millones gasta el fisco anualmente en remuneraciones de los médicos del sistema pública.

8,3%

creció el número de consultas de especialidad entre 2010 y 2011, llegando a 7,1 millones de atenciones.

* Essas imagens são só um fragmento da notícia.

930% crece retiro de buses

En un 930% se incrementó el retiro de servicios informales de transporte conocido como buses pirata durante 2012.

El año pasado fueron 19 los buses retirados y en este año ya van 196, cifra que ha aumentado debido a la fiscalización del ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

La ministra de Transporte (t), Gloria Hurt, manifestó que "en el inicio de este 2012 hemos puesto gran énfasis en la fiscalización de este tipo de transportes con el objetivo de evitar que las personas los utilicen con los

riesgos que eso tiene".

Asimismo, agregó que al ser piratas "estos transportes no cuentan con medidas básicas de seguridad que son certificadas por el ministerio, como cinturones de seguridad y mucho menos seguros en caso de accidentes".

Durante enero se realizaron 1.086 controles a transporte pirata, lo que representa un 220% más que los 339 controles efectuados en el primer mes de 2011.

Hasta el 4 de febrero se realizaron 1.239 controles equivalentes a un 32% del 2011. • AGENCIAS



“Santiago en 100 palabras”: récord de participación

● La XI convocatoria recibió la mayor cantidad de cuentos de los once años de la historia del concurso

Un éxito resultó ser la convocatoria número once de “Santiago en 100 palabras”, concurso que patrocina Publímetro.

Desde el 27 de diciembre de 2011 hasta el 9 de marzo de este año se recibieron 58.139 cuentos, lo que marcó un récord de participación en el concurso de literatura.

Aunque las personas entre 18 y 35 años son los que más envían sus cuentos, este año se entregará un premio al talento mayor y al talento infantil.

Del total de cuentos recibidos en esta última versión, 52% fue escrito por mujeres y el 48% por hombres.

También llegaron creacio-

55%
de la participación se concentra en personas que tienen entre 18 y 35 años.

nes de chilenos que residen en el extranjero como Marruecos, Taiwán y Austria.

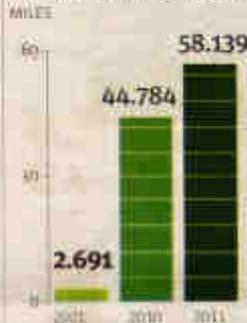
Luego de publicarse los 12 finalistas, se podrá votar por el ganador entre el 6 y el 16 de abril.

El primer lugar recibirá 2 millones de pesos, mientras que el ganador del público obtendrá un premio de un millón de pesos.

● PUBLÍMETRO

Participantes

El número de cuentos que ha recibido “Santiago en 100 palabras” desde que comenzó el concurso en 2001.



Todos LOS JUEGOS DE LOZA **20 PIEZAS**

35% DCTO.
CON TODO MEDIO DE PAGO



preunic.cl

PREUNIC S.A. - AV. LOS ANDES 1000 - SANTIAGO, CHILE - FONTEL 2222 2222
Santiago, Chile - Teléfono: +56 2 2222 2222 - Fax: +56 2 2222 2222
www.preunic.cl - Email: contacto@preunic.cl



Solicítala en PreUnic

PreUnic
siempre cerca de ti

Según las estadísticas del Servicio Nacional de Menores (Sename):

Adopciones de niños mayores se duplican entre 2010 y 2011

El año pasado hubo 51 casos de niños de 6 años y más en Chile. En 2010 habían sido sólo 23.

SIMENA PÉREZ E.

Aunque más del 70% de las adopciones que se concretaron en Chile el año pasado fueron de pequeños menores de 3 años, el número de parejas que recibieron a niños de 6 años y más se incrementó más del doble respecto de 2010, pasando de 23 a 51.

En tanto, padres extranjeros adoptaron durante el 2011 a 89 niños chilenos de 6 años y más, superando en 43% la cifra del año anterior, que fue de 62.

El director del Servicio Nacional de Menores (Sename), Rolando Melo, destaca estas cifras como positivas y las atribuye a un mejor trabajo del organismo en materia de búsqueda de casos y también a una mayor sensibilidad de la población con el tema, a partir de casos que se han hecho públicos, como el de las gemelas abandonadas en Pudahuel en agosto pasado.

Sin condiciones

Pamela y su esposo Marco Antonio (ambos de 40 años) adoptaron el año pasado a Fernando, que tenía 4 años.

Ella cuenta que se casaron en 2004, luego armaron su casa, y se dedicaron a sus trabajos y a viajar, sin que el ser padres fuera una prioridad, hasta que visita-

ron la Casa Nacional del Niño para ir a entregar un regalo.

Allí conocieron a un menor —que luego sería adoptado por una pareja italiana— que los movió y los llevó a tomar la decisión que hoy los tiene dichosos.

“Sentimos de corazón que queríamos ser papás por la vía de la adopción”, dice Pamela.

Así comenzaron con el proceso de postulación, y cuando les preguntaron si podía ser un niño de 4 años no tuvieron ningún problema: “Uno cuando una no

pone condiciones”, afirma la mujer, quien destaca que al recibir a un niño mayor “estás amando a un ser que ya tiene su historia, tiene sus años y que tú lo sientes y

lo arraigas como ciento por ciento tuyo”.

El niño llegó a sus vidas el mismo día en que a Marco Antonio le dijeron que debía iniciar una quimioterapia por un cáncer.

“Fernando nos llevó de vida, llegó en un momento súper especial, muy crucial. Dada la gravedad de mi enfermedad, él se transformó en un motor que me ayudó a salir adelante”, dice su padre, hoy totalmente sano.

Sobre la edad del niño, Marco Antonio dice que nunca se plantearon la idea de adoptar un bebé, como muchas parejas, y destaca que la paternidad es un acto de amor sin condiciones.



FELICES.— Pamela y Marco Antonio se sienten plenos con su hijo Fernando (de 5 años), a quien adoptaron el año pasado.

ALZA
A nivel general, entre 2010 y 2011 las adopciones aumentaron un 31%.

El proceso en los últimos años

Los extranjeros en su mayoría reciben a niños chilenos de 6 años y más.



Fuente: Servicio Nacional de Menores (Sename)

EL MERCURIO

ANEXO 7: Questionario para estudiantes jovens e adultos

Esta encuesta es parte de una investigación para el desarrollo de la tesis “Desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje para la Educación de Jóvenes y Adultos”, que será presentada en el programa de Magister en la Enseñanza de la Matemática de la Universidad Federal de Río de Janeiro.

El objetivo de la encuesta es recolectar datos sobre las características generales de los alumnos, que permitan desarrollar un perfil básico de cada curso participante. La información obtenida por esta encuesta es anónima y será utilizada solo dentro de la investigación.

I. Información General (Responda haciendo un X en la opción)

1. Sexo: Hombre Mujer
2. Edad: (Escriba)
3. Estado civil: Soltero(a) Casado(a) Separado(a) Viudo(a)
4. Tengo hijo(s) No tengo hijo(s)
5. Vivo con: Mis padres y/o otro familiar Mi Pareja Solo(a) Otro: _____
6. Situación laboral:
- Trabajo estable Trabajos esporádicos Dueño(a) de casa Desempleado Aun no comienzo a trabajar
7. Si usted tiene un trabajo estable o esporádico, describa brevemente en qué consiste.
-

II. Antecedentes Académicos

8. ¿En qué año comenzó a participa regularmente en las clases de educación de adultos?

- 2012 2011 2010 2009 o antes.

9. ¿Cuál fue su último año en la formación regular antes de ingresar a la educación de jóvenes y adultos?

- 2011 2010 2009 Entre 2008 y 2005 2004 o antes.

10. ¿Cuál fue el último curso que completó en la educación regular? _____

11. Describa brevemente las razones por las cuales no continuo su formación escolar en la educación regular.

12. Describa brevemente sus motivaciones para ingresar a la educación de jóvenes y adultos y continuar su formación escolar.

III. Preferencias e Intereses (Responda haciendo un X en la opción o las opciones)

13. En la siguiente lista, marque aquellos temas que le interesa mantenerse informado.

<input type="checkbox"/> Política	<input type="checkbox"/> Gobierno	<input type="checkbox"/> Deportes	<input type="checkbox"/> Salud
<input type="checkbox"/> Educación	<input type="checkbox"/> Medio Ambiente	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Hechos internacionales
<input type="checkbox"/> Farándula y Entretenimiento	<input type="checkbox"/> No me interesa ningún tema	<input type="checkbox"/> Otro: _____	

14. ¿Con qué frecuencia lee algún diario?

<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> nunca
----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

15. Si su respuesta fue **diferente a "Nunca"**, marque con una X el o los diarios que lee.

<input type="checkbox"/> Publimetro	<input type="checkbox"/> La Hora	<input type="checkbox"/> Las Últimas Noticias	<input type="checkbox"/> La Cuarta
<input type="checkbox"/> La Tercera	<input type="checkbox"/> El Mercurio	<input type="checkbox"/> La Segunda	<input type="checkbox"/> Otra: _____

16. Que otros medios de comunicación utiliza para mantenerse informado y actualizado.

<input type="checkbox"/> Noticiarios de TV	<input type="checkbox"/> Programas de Farándula	<input type="checkbox"/> Matinales de TV	<input type="checkbox"/> Programas deportivos
<input type="checkbox"/> Sitios de Internet	<input type="checkbox"/> Diarios y Revistas on-line	<input type="checkbox"/> Radio	<input type="checkbox"/> Otro: _____