

EM DIREÇÃO À TRANSPARÊNCIA DO USO DO QUADRO-NEGRO E DA INFORMAÇÃO DE JORNAL: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE ADULTOS NO CHILE

TOWARD THE TRANSPARENCY IN THE USE OF THE CHALKBOARD AND NEWSPAPER'S INFORMATION.
AN EXPERIENCE IN ADULT EDUCATION IN CHILE

MARÍA ALICIA VENEGAS THAYER*;
CLAUDIA COELHO DE SEGADAS VIANNA**

RESUMO

Este artigo é um relato parcial de uma pesquisa cujo objetivo foi analisar o uso do quadro-negro e da informação de jornal, através do planejamento e experimentação de uma sequência didática para o estudo de porcentagem no ensino médio da Educação de Adultos no Chile. O estudo foi realizado sob a perspectiva de recurso-em-uso e de transparência (ADLER, 2000), adotando a engenharia didática como metodologia de pesquisa. A análise mostrou que a forma como a informação de jornal é utilizada pelo professor é um fator relevante para que os estudantes jovens e adultos realizem uma conexão entre os contextos das notícias e a porcentagem como conteúdo matemático escolar. Quanto ao uso do quadro-negro, a estratégia adotada permitiu compartilhar as resoluções e respostas dos alunos, sejam estas certas ou erradas. No entanto, essa estratégia deve ser considerada como um primeiro passo na direção de uma prática pedagógica centrada no aluno.

PALAVRAS-CHAVE: Educação de Adultos. Recursos. Informação de jornal. Quadro-negro. Transparência.

ABSTRACT

This paper presents a partial report of a study whose objective was to analyze the use of the blackboard and the newspaper's information through the design and experimentation of a didactic sequence for teaching the concept of percentage to students of high school on adult education in Chile. The study was conducted from the perspective of resource-in-use and transparency developed by Adler (2000), adopting the didactic engineering as a research methodology. The analysis showed that the way in which newspaper's information is administrated by the teacher is an important factor for young and adults students achieve a connection between the news and percentage as a school mathematical content. Regarding the use of the blackboard, there were moments of class developed from right and wrong students answers, but however the strategy adopted should be seen as a first toward learner-centered teaching practices.

Keywords: Adult Education. Resources. Newspaper's information. Chalkboard. Transparency.

* Mestre em Ensino de Matemática pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IM-UFRJ. E-mail: aliciavenegasth@gmail.com

** Doutora em Educação Matemática, professora do Mestrado em Ensino de Matemática – IM-UFRJ. E-mail: claudia@im.ufrj.br

INTRODUÇÃO

O uso de recursos na sala de aula é um tema recorrente no ensino da matemática. A abstração do saber matemático nos faz, como professores, procurar diversas estratégias para apresentar esse saber aos nossos alunos. Nesse processo, surge a necessidade de se procurar novos recursos, que possam enriquecer nossas práticas pedagógicas. Não devemos, porém, esquecer aqueles que convivem dia a dia conosco ao longo do processo de ensino. Trata-se de recursos que sempre estiveram presentes nas nossas salas de aula - o quadro-negro, o livro didático e até a própria linguagem -, ou de recursos que entram na sala de aula sem ter uma presença permanente - a informação de jornal, os recursos digitais, ou materiais manipuláveis -, o importante é refletir constantemente na forma com que fazemos uso de cada um deles. Nas palavras de Adler (2000), devemos enxergar os recursos não só como *substantivos*, como objetos, mas também como *verbos*, como ações, ampliando nossa noção de *recurso* para *recurso-em-uso*.

Apresentamos, neste artigo, resultados parciais de uma dissertação de mestrado em ensino de matemática (VENEGAS, 2012), cujo objetivo foi analisar de forma teórica e prática o uso do *quadro-negro* e da *informação de jornal*, a partir da perspectiva da *transparência*, apropriada por Adler dos autores Lave e Wenger (1991 apud ADLER, 2000), com sua dupla função de *visível* e *invisível*. Nessa pesquisa, foi planejada e experimentada uma sequência didática dirigida ao ensino de porcentagem para turmas do primeiro nível médio da Educação de Adultos

no Chile, seguindo como metodologia de pesquisa a engenharia didática. Selecionamos para o presente trabalho, momentos de aula em que identificamos diferentes graus de *transparência* no uso do quadro-negro e da informação de jornal. A seguir, expomos alguns aspectos gerais da proposta de Adler, assim como recomendações de alguns autores que nos iluminaram na transferência dessa proposta para a Educação de Adultos.

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, o que as tornou carentes de recursos tão básicos como água e eletricidade. Nesse contexto, era de se esperar que ao perguntar aos professores o que é preciso para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dentro das suas escolas, a primeira resposta fosse "*Precisamos de mais recursos*", porém essas respostas não foram além do "*mais*" (ADLER, 2000, p. 206). Dessa experiência, nasceu a necessidade de realizar uma conceptualização dos *recursos* como uma forma de dar resposta a essa falta de recursos percebida pelos professores. Nessa conceptualização, 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 desde *o que* são os recursos para *como* os recursos funcionam como uma extensão do professor no processo de ensino-aprendizagem, considerando as particularidades do contexto

em que o processo se desenvolve.

Adler (2000) também nos assinala que devemos ir além dos objetos materiais comumente identificados como *recursos* dentro da sala de aula, 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 assinalar a *linguagem* e o *tempo*. Em poucas palavras, através desta conceptualização, espera-se refletir sobre o processo e as consequências de o uso de recursos, que deve ser entendido como um professor agindo com recursos, e não um professor rodeado de recursos.

A PRÁTICA HÍBRIDA DA MATEMÁTICA ESCOLAR

O ensino da matemática escolar trata-se de uma prática *híbrida*, tanto dos conteúdos curriculares como das práticas pedagógicas. Por uma parte, é uma mistura de *matemática escolar* e de *matemática do dia a dia* e, por outra, uma combinação entre estratégias de ensino centradas no professor e aquelas centradas no aluno (ADLER, 2000).

Entenderemos 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 por outro [...].

Assim também, 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 procure desenvolver nos alunos uma atitude mental diante de um problema, semelhante à de um matemático frente a sua pesquisa (PAIS, 2011).

No contexto da Educação de Adultos, a *hibridização* dos conteúdos curriculares tem uma 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), além de diversos pesquisadores na área (ÁVILA, 1999; FONSECA, 2007; CONFITEA 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 também em outras áreas de ensino, espera-se que os estudantes adultos encontrem, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, respostas às suas necessidades e interesses vitais. “Gerar e manter o entusiasmo no aprendiz é um dos maiores desafios nos programas de educação de adultos” (UNESCO, 2009, p. 80, tradução nossa) e para isso, tanto os recursos como o currículo devem ser construídos, especificamente, para esse sistema de

ensino. Por esse motivo, uma das mais importantes características do currículo deve ser a flexibilidade para se adaptar às diferentes realidades locais, segundo as necessidades do grupo-alvo. Ao mesmo tempo, a pertinência dos recursos permitirá demonstrar aos estudantes a relevância do conteúdo dentro do contexto social em que se desenvolve a prática educativa (UNESCO, 2009), pois

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 (p. 80, tradução nossa).

Por outro lado, pesquisadores na área também destacam a importância de ir além do contexto vital. Ávila (1999), por exemplo, nos adverte que:

O contexto da aprendizagem formal não pode nem deve manter uma identidade permanente com um contexto vital. Se fosse assim, se estaria instruindo para dar resposta às necessidades pressupostas do “meio”; se empobreceria 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)

Em geral, 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 atingir níveis de conhecimento superiores e destrezas de pensamento matemático, como modos de tratamento, organização e registro de informação e tomada de decisões, todas ferramentas necessárias para enfrentar

questões diversas da vida moderna. Além disso, não podemos desconsiderar que os alunos jovens e adultos também podem ter projeções de 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.

Em relação à *hibridização* das 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 os convidem a compartilhar experiências adquiridas tanto dentro como fora do contexto escolar, trocando ideias, conjecturas 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. Não podemos negar, contudo, que na Educação de Adultos existem certos fatores fora do controle do professor que podem influenciar negativamente na otimização do *recurso tempo*. Entre esses fatores podemos considerar, por exemplo, a existência de uma quantidade exagerada de conteúdos matemáticos nos currículos dos ensinos fundamental e médio da Educação de Adultos no Chile. Outro fator a ser considerado é a irregularidade 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.

A TRANSPARÊNCIA DOS RECURSOS-EM-USO

Adler se apropriou do termo *transparência* dos autores Lave e Wenger, desenvolvido dentro da teoria da prática social (ADLER, 2000), e levou essa noção para o contexto das práticas da matemática escolar. Segundo Lave e Wenger (1991 apud ADLER, 2000), o processo para se tornar conhecedor de uma prática implica ter acesso a ela através de diversas perspectivas: na participação das atividades próprias da comunidade em prática, em conhecer seus membros, veteranos, história e informação geral, e em ter acesso a seus *recursos*. Desse processo, e em particular, do conhecimento dos recursos associados à prática, nasce a concepção de *transparência*.

A forma com que os autores desenvolvem a concepção de *transparência* considera duas características: *visível* e *invisível*. A *visibilidade* tem a ver com entregar *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. A *invisibilidade* tem relação com a *participação* dentro da comunidade em prática, isto é, o conhecimento do recurso permite também o conhecimento da prática (LAVE; WENGER, 1991, apud ADLER, 2000).

Para Adler (2000), os recursos na sala de aula 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). Um exemplo disso é a linguagem. Como professores, nos perguntamos em que momento devemos ser explícitos no uso da linguagem matemática. É preciso que estejamos atentos para quando a linguagem se torna mais *visível* do que o desejado, tornando-se o objeto de atenção e não permitindo ver através dela o significado matemático procurado por meio do processo de ensino (ADLER, 2000).

Em geral, podemos dizer que, 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 antes foi utilizado por estes. Por outro lado, se é um recurso conhecido que faz parte do cotidiano da aula, é preciso chamar atenção dos alunos da sua presença. O processo deve continuar para o recurso atingir um grau de *invisibilidade* que o torne útil para os objetivos de aprendizagem previamente

definidos. Assim, a missão do professor será tomar um recurso que já é *visível* para torná-lo *transparente*. Portanto, a transparência não é uma característica inerente ao recurso, senão uma função do seu uso, em que devem ser consideradas as particularidades do contexto que envolve a prática escolar.

Antes de continuar, acreditamos necessário destacar que a noção de *transparência* assim como de *hibridização* devem ser entendidas como uma linguagem que nos orienta na forma de *olhar* e também (*re*)*olhar* o uso que fazemos dos recursos dentro das práticas escolares (ADLER, 2000).

O QUADRO-NEGRO E A INFORMAÇÃO DE JORNAL

A seguir, realizamos uma interpretação da noção de *transparência* para os dois recursos que foram foco desta pesquisa, o quadro-negro e a informação de jornal.

Transparência do quadro-negro

Sendo um dos recursos mais utilizados dentro da sala de aula, despertou nosso interesse entender o que significa o quadro-negro ser um recurso *transparente*, isto é, o que significa ele 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 conjeturas e resultados.

Embora o quadro-negro esteja na frente da sala de aula e todos os alunos consigam vê-lo, nem sempre é considerado como 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 como 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 conjeturas e resultados só por estarem preocupados em ter que expor no quadro-negro, tomando assim o recurso mais *visível* do que o desejado. Nesse sentido, ele deve ser suficientemente *invisível* para não interferir de forma negativa na comunicação e assim permitir a geração de momentos durante a 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.

Desse modo, 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 da matemática. Em

outras palavras, o aluno aceita a existência dele, passando a formar parte de suas ferramentas de estudo através do qual pode apresentar resultados, ideias e corrigir erros.

Transparência da 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 das atividades incorporadas na sequência didática, os alunos não interagiram nem com o jornal e nem com a notícia toda, senão com a informação suficiente para desenvolver as atividades propostas. Essa informação vai desde citações de sentenças ou parágrafos, até imagens e gráficos associados, sempre procurando que nela ficasse refletido o contexto da notícia. Dessa forma, as notícias e publicidades escolhidas apresentavam contextos próximos do cotidiano e dos interesses dos estudantes, e também 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 que os alunos lidam com as porcentagens no dia a dia e com o conceito de porcentagem como conteúdo escolar. Dessa forma, será possível identificar o nível de apropriação desse conceito por parte dos alunos e as estratégias de cálculo por eles conhecidas.

Com o desejo de atingir os objetivos descritos no parágrafo anterior, dizemos que a informação de jornal será um recurso *visível* quando os alunos identificarem que a informação utilizada nas atividades e exercícios

foi extraída de jornais e consigam 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.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Para atingir o objetivo da nossa pesquisa, foi adotada a engenharia didática como metodologia de pesquisa, dado o fato que sua principal característica é manter o vínculo entre a análise teórica e a realidade da sala de aula em relação às práticas pedagógicas (PAIS, 2011). Dessa forma, a engenharia didática permitiu que realizássemos uma confrontação entre a concepção teórica da *transparência* dos recursos e os dados recolhidos através da experimentação da sequência didática em turmas de Educação de Adultos no Chile.

A engenharia didática está organizada em quatro fases que devem ser levadas a cabo de forma consecutiva: análises preliminares; concepção e análise *a priori*; experimentação; análise *a posteriori* e validação. A seguir, descrevemos brevemente em que consiste cada uma dessas fases.

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*.

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 – 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. 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.

Na fase de *experimentação*, a sequência didática está pronta para ser aplicada numa determinada população de alunos. Segundo Machado (2002), a experimentação supõe: a explicitação dos objetivos da pesquisa aos alunos participantes; o estabelecimento do contrato didático; a aplicação dos instrumentos

de pesquisa; e o registro de observações.

Na última fase, *análise a posteriori e validação*, acontece o tratamento dos dados obtidos durante a fase de experimentação. 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.

No caso da nossa pesquisa, as análises preliminares, parte delas já apresentadas neste artigo, permitiram realizar uma interpretação da noção de transparência para o quadro-negro e a informação de jornal. Com base nessa interpretação da transparência, foi planejada uma sequência didática estruturada em cinco sessões de aula, associadas à interpretação, cálculo e aproximação de porcentagem, para turmas do primeiro nível médio da Educação de Adultos no Chile. Em cada sessão foram incorporados exercícios e problemas construídos com informação recolhida de diferentes jornais chilenos e foi enfatizado o uso do quadro-negro como um espaço para compartilhar resultados e corrigir erros. Com esse objetivo, definiram-se as variáveis *macro e microdidática* considerando duas perspectivas: o desenvolvimento da *transparência* do quadro-negro e da informação de jornal, e o ensino de porcentagem.

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. A aplicação esteve nas mãos da professora de matemática do CEIA, que identificamos com o nome fictício de Miriam, e da professora responsável pela pesquisa,

que não trabalhava no estabelecimento. 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.

Com a finalidade de enriquecer a análise *a posteriori*, foi aplicado um questionário aos estudantes jovens e adultos para conhecer algumas de suas características gerais, seu histórico escolar, seus temas de interesse e a frequência com que leem o jornal. Também se realizou uma entrevista com a professora Miriam, antes da experimentação, para discutir o foco da pesquisa e as ênfases procuradas nas diversas atividades, e outra entrevista ao final, em que foram discutidas sugestões para melhorar a sequência didática e o uso dos recursos. Para se ter evidências dos registros realizados no quadro-negro, também foram tiradas fotografias nas duas turmas participantes. A partir da informação coletada, foi realizada uma análise qualitativa de cada uma das variáveis microdidáticas. Nesse processo, foram considerados os momentos de aula que nos iluminaram no estudo da *transparência* do quadro-negro e da informação de jornal, que aconteceram tanto no primeiro nível médio A como no primeiro nível médio B.

O CAMPO DE PESQUISA

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, e 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.

A Educação de Adultos no Chile está organizada em níveis de ensino: três níveis de ensino fundamental, dois níveis de ensino médio científico-humanista e três níveis de ensino médio técnico-profissional. A partir do ano 2012, a idade mínima para ingressar ao 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. Por esse motivo, numa das turmas participantes, encontramos alunos com 16 anos de idade, pois ingressaram na Educação de Adultos no ano 2011 para finalizar o último nível de ensino fundamental.

De acordo com a lista de presença das turmas, o primeiro nível médio A contava com 37 alunos, dos quais só um terço eram homens. No primeiro nível médio B, dos 39 alunos, só 7 eram homens. Entretanto, esse número de alunos não foi observado durante as aulas de experimentação, especialmente no primeiro nível médio A, em que a média da presença foi de 23 alunos, enquanto que no primeiro nível médio B, foi de 27 estudantes por aula.

Nos primeiros encontros, foi possível reparar em algumas diferenças entre os alunos das duas turmas em relação à distribuição de idades, o que se confirmou nos dados recolhidos por meio do questionário. Enquanto as idades dos alunos do primeiro nível médio A variavam de 16 a 19 anos, as dos alunos do

primeiro nível médio B estavam entre 17 e 52 anos. Na seguinte tabela, apresentamos um resumo dos dados recolhidos no questionário que serão assinalados ao longo deste artigo.

Tabela 1 - Dados recolhidos do questionário aplicado aos alunos jovens e adultos.

		Nível A	Nível B	Total
Sexo	Homens	10	5	15
	Mulheres	12	27	39
Idade	< 21	22	20	42
	>= 21	0	12	12
Frequência com que leem jornais	Sempre	1	0	1
	Quase sempre	5	7	12
	Às vezes	12	11	23
	Quase nunca	2	7	9
	Nunca	2	5	7

Segundo a tendência atual, a matrícula de jovens na Educação de Adultos no Chile tem aumentado significativamente nos últimos dez anos (CENTRO COMENIUS, 2008). Essa tendência ficou refletida nas duas turmas escolhidas, pois só numa delas houve estudantes adultos, e que eram minoria dentro do grupo. Acreditamos que as características dos alunos participantes são um bom exemplo do que acontece em um alto número de salas de aula de ensino médio da Educação de Adultos no Chile.

ENFOCANDO O OLHAR EM ALGUMAS VARIÁVEIS MICRODIDÁTICAS

A seguir, centraremos-nos na análise *a posteriori* e na validação de três variáveis microdidáticas definidas para a sequência

didática. Duas dessas variáveis pertencem à primeira sessão de aula da sequência e têm relação com o uso de informação de jornal. A terceira variável microdidática faz parte da quinta e última sessão de aula e está relacionada ao uso do quadro-negro. Para cada uma dessas variáveis, escolhemos determinadas atividades da correspondente sessão para exemplificar a concepção de *recurso-em-uso* e, também, refletir sobre nossa proposta para o uso do quadro-negro e da informação de jornal em termos de recurso *visível* e *invisível*.

Variável microdidática nº1: *Serão entregues notícias e publicidades de diferentes jornais para apresentar o uso de porcentagens no contexto cotidiano.*

Para analisar essa variável microdidática, centraremos-nos na primeira atividade da primeira sessão³. Ela tinha por objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação à porcentagem, começando pela forma como os estudantes interpretam as porcentagens durante a leitura de notícias no jornal.

Na fase de concepção e análise *a priori* da sequência didática, decidiu-se que a sessão seria planejada para ser desenvolvida em grupos de três a quatro alunos. Na primeira atividade, cada grupo receberia uma das quatro notícias escolhidas para essa sessão, enquanto os originais dessas notícias ficariam colados no quadro-negro. Depois que os alunos lessem, a professora solicitaria que descrevessem brevemente do que se tratava. Logo após, seria entregue a ficha com as

³ As atividades planejadas para a sequência didática, junto com as notícias de jornal recolhidas para as mesmas, podem ser revisadas em suas totalidades na dissertação de mestrado em que está baseado este artigo (VENEGAS, 2012).

atividades da sessão, em que se apresentam quatro frases extraídas das mesmas notícias com informação numérica expressa em termos de porcentagem. Essas frases deviam ser interpretadas pelos alunos, para assim identificar suas concepções prévias em relação à porcentagem.

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 entregaram respostas associadas ao dinheiro, como: “*em descontos*”, “*onde compramos*”, “*no trabalho*”, “*no salário, os descontos*”, “*nos negócios, supermercados*”. Entre as respostas, nenhum dos alunos considerou situações que não tivessem relação com o dinheiro, ou outras associadas à informação oferecida nos meios de comunicação.

Outro dado relevante para analisar o uso da informação de jornal, foi recolhido através do questionário aplicado aos estudantes antes de iniciar a experimentação, em que se perguntou pela frequência com que leem o jornal. Cerca da metade dos alunos (23) respondeu “às vezes”, enquanto a distribuição de respostas entre “*quase sempre*” e “*quase nunca*” foi praticamente a mesma, como foi apresentado na tabela 1.

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 ao 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 nível de apropriação.

Na primeira aula de experimentação, observaram-se diferenças entre a forma que a professora Miriam e a professora pesquisadora administraram o uso da informação de jornal durante o início da sessão. 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 em torno dos contextos apresentados. O fato dela 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, tal como 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 para realizarem comentários que refletissem o que eles conseguiram entender da notícia. Dentro dessa mesma conversação, os alunos assinalaram algumas porcentagens aí apresentadas, que foram exemplificadas em função da realidade e da experiência dos próprios alunos. O ambiente da aula ficou refletido em algumas das respostas dos alunos, registradas na ficha de atividades da sessão, como se observa nos exemplos a seguir.

Na figura 01, apresenta-se o registro de um dos alunos da turma, em que a sentença entregue na ficha de atividades é: “*90% dos estudantes precisa melhorar sua flexibilidade e força*”, e a interpretação realizada foi: “*90% são os estudantes que estão em mau estado físico, como os obesos, e 10% restante correspondem*

aos que fazem exercícios”. Poderíamos dizer que o aluno tirou mais conclusões do que as expressas na mesma sentença da ficha, mas se

trata de uma resposta que demonstra o uso dos contextos e as discussões acontecidas na aula ao redor do tema.

b. 90% de los escolares necesita mejorar su flexibilidad y fuerza. (Publimetro, 29 de marzo de 2012)

Interpretación: el 90% son de los escolares q' estan en mal estado físico como los obesos y el 10% restante corresponde a los q' hacen ejercicios ✓

Figura 01 - Resposta exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A.

No exemplo da figura 02, a aluna realiza um comentário em relação à situação descrita na seguinte sentença: 30% dos alimentos produzidos no mundo todo nunca são consumidos e a água utilizada para

produzi-los se perde sem se poder reutilizar. Na sua resposta ela assinala: “Se são produzidas 1000 toneladas de alimentos, 300 toneladas não são consumidas. Muita comida é jogada no lixo”.

c. 30% de los alimentos producidos en todo el mundo nunca se consumen y el agua utilizada para producirlos se pierde sin poder reutilizarse. (La Hora, 23 de marzo de 2012)

Interpretación: si se producen 1.000 toneladas de alimentos, 300 toneladas no se consumen
Mucha comida se vota a la basura

Figura 02 - Resposta exemplificando o uso dos contextos na sessão do primeiro nível médio A.

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

Variável microdidática nº2: Serão apresentadas notícias de diferentes jornais para identificar a forma com que os alunos jovens e adultos utilizam as porcentagens no cotidiano.

Como foi assinalado na variável microdidática anterior, um dos objetivos de

introduzir situações extraescolares durante o estudo de porcentagem era identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a esse conceito, isto é, o que entendem por porcentagem e como lidam com elas nesses tipos de situações. 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 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 comentou, “100% é o total”. Na primeira atividade da ficha, vários alunos interpretavam 40% como “40 de 100 estudantes” e não como “40 de cada 100 estudantes”. Isso pode ser um erro comumente cometido ao se expressar de forma despreocupada, pouco a pouco foi refletindo um erro maior: em alguns alunos ficou a ideia de que o fato da porcentagem representar uma parte de 100 é por que o tamanho da população ou amostra é 100. Este 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.

Em geral, fazer uso de notícias tornou-se uma boa forma de identificar o nível de apropriação dos alunos em relação ao conceito de porcentagem. Por meio da leitura das notícias, foi possível reconhecer dificuldades 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 nº3: *O quadro-negro será um recurso utilizado principalmente para que os alunos possam apresentar suas próprias estratégias de resolução dos problemas propostos e para a correção dos erros existentes.*

Essa variável microdidática pertence à quinta e última sessão da sequência didática. Para essa última sessão, planejou-se realizar uma revisão completa de todos os conteúdos estudados

sobre porcentagem nas quatro sessões anteriores. Decidiu-se organizar novamente as turmas em grupos de três a quatro alunos para responderem cinco exercícios gerados a partir de informação de jornal recolhida tanto em notícias como publicidades. Os grupos receberam um exercício por vez, que teriam de responder sem a intervenção do professor, esse exercício seria corrigido logo após todos os grupos entregarem suas respostas. Nesse processo, o quadro-negro teria um papel relevante para a apresentação e correção das respostas dos alunos.

Antes de iniciar a experimentação, foram recolhidos alguns dados que nos permitiram ter uma primeira imagem sobre a forma que 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 que serão desenvolvidos durante a aula. Todo tipo de registro é feito por ela, realizando perguntas à turma para identificar as respostas certas para logo após escrevê-las no quadro-negro, porém os alunos nunca foram até o quadro para apresentar suas respostas e procedimentos. Podemos dizer que a prática pedagógica da professora não é muito diferente do que regularmente se observa nas aulas de Educação de Adultos em relação ao uso do quadro-negro.

Frente a esse panorama, procuramos uma estratégia que permitisse aos alunos compartilhar seus resultados com os colegas de turma de forma pública. Assim, decidimos que, a partir da segunda sessão, os alunos receberiam folhas em branco e canetas hidrográficas para que escrevessem

suas respostas, que logo após seriam coladas no quadro-negro. Na última sessão essa estratégia teve um papel mais relevante ainda, acrescido do fato de os alunos se demonstrarem familiarizados com essa

forma de trabalho. No final da sessão, ficaram expostos todos os exercícios e respostas, o que permitiu fazer uma revisão dos conteúdos tratados ao longo da experimentação, como se observa na figura 03.

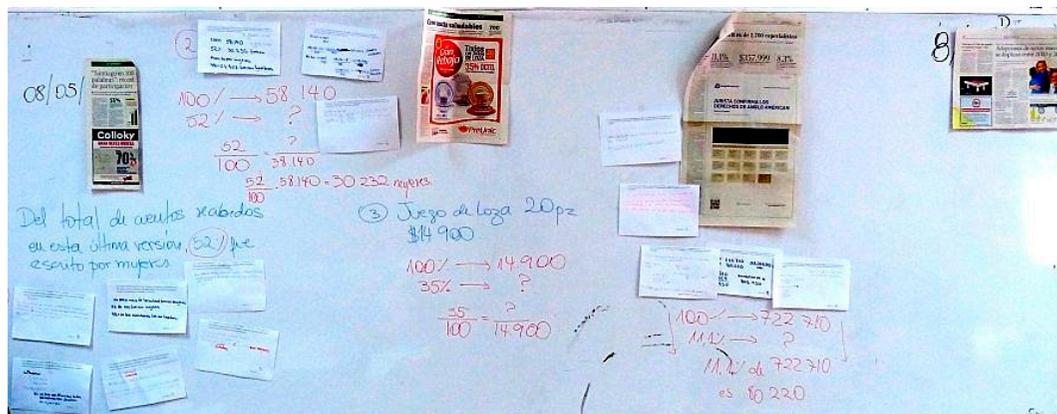


Figura 3 - Imagem do quadro-negro no final da quinta sessão.

Consideramos que a estratégia de entregar folhas em branco aos alunos para que eles escrevessem suas respostas 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 partes importantes da aula.

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 pela professora de cada turma, 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao desenvolvimento da *transparência* da informação de jornal, podemos dizer que atingiu o nível de *visível* esperado, principalmente, através 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 para levar os alunos a se preocuparem com o contexto oferecido na notícia e para 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. 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.

Assim também o quadro-negro atingiu o nível de *transparência* que esperávamos. Segundo o descrito na análise da variável microdidática nº3, o quadro-negro se tornou suficientemente *visível* no momento em que os alunos assumiram que parte do desenvolvimento da atividade consistia em escrever suas respostas em folhas brancas para serem publicadas nele e, ao mesmo tempo, *invisível*, pois isso não atrapalhou o processo de comunicação e todos os grupos compartilharam suas respostas certas ou erradas.

Gostaríamos de assinalar que 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 senão 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 dentro desta pesquisa. O que queremos dizer com isso é que, fazer do quadro-negro um recurso transparente não se trata simplesmente de organizar os registros de forma diferente ou só de expor as respostas dos alunos, trata-se de mudar a forma como professores e alunos acreditam que a aprendizagem acontece e, portanto, das ações que permitam aos alunos atingir as aprendizagens esperadas.

A engenharia didática nos permitiu organizar

tanto os aspectos teóricos como os práticos da nossa pesquisa. Em relação aos aspectos teóricos, o uso dos termos *transparência*, *visível* e *invisível*, nos 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 nos permitiram melhorar nossa concepção sobre o 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 através desse recurso.

A forma como a experimentação foi organizada, em que a professora Miriam e a professora pesquisadora aplicaram a sequência didática em turmas diferentes, mas, no mesmo período de tempo, gerou maior confiança entre elas para discutirem informalmente aquelas atividades que deram certo ou errado na sessão. Sob a perspectiva da engenharia didática, a análise *a posteriori* foi enriquecida, pois permitiu analisar cada sessão 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 no momento, levando em consideração os objetivos da pesquisa e o compromisso com a aprendizagem dos alunos participantes.

Finalmente, fizemos um balanço positivo em relação à 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-nos observar que um *recurso*, combinado com práticas pedagógicas como um forte componente de práticas centradas no aluno, pode ser iluminador para o processo de ensino e aprendizagem, sempre e quando tomemos consciência que o significado matemático dado ao recurso não é intrínseco dele, senão 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.
- 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.
- 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.
- CENTRO COMENIUS Universidad de Santiago de Chile. **Diseño para la aplicación del Modelo Interactivo para Aprender Matemática en salas de Educación de Adultos**. Santiago, Chile, 2008. 32p. Primeir Informe apresentado no Departamento de Educação de Adultos no Ministério de Educação de Chile.
- CONFINTEA VI, Sixth Internacional Conference on Adult Education, 2009, Belém do Pará. **CONFINTEA VI final report**. Hamburgo: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2009. 122p.
- 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. **Diário Oficial de la Republica de Chile**. Santiago, CXXXV, nº40.153, 05 ene. 2012. p.8.
- 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, 2009. 152p.
- FONSECA, Maria da Conceição. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 120p.
- 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.

UNESCO Institute for Lifelong Learning. **Global report on adult learning and education.** Hamburgo: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2009. 157p.

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

RECEBIDO EM: 20.11.2012

APROVADO EM: 31.01.2013