

Conhecimento Profissional Docente Sobre o Campo Conceitual Aditivo: uma investigação em um processo formativo

Valdir Amâncio da Silva¹

Angélica da Fontoura Garcia e Silva²

GD 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo

O objetivo deste trabalho foi investigar as concepções de professores que atuam nos anos iniciais da Educação Básica a respeito do Campo Aditivo. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu três professoras participantes de um Programa de Formação Continuada, no âmbito do Projeto Observatório da Educação, promovida pela Universidade Bandeirante de São Paulo. Os dados foram coletados por meio de observações diretas, gravações dos encontros de formação, aplicação de questionários, entrevistas semiestruturadas e relatórios reflexivos sobre a aplicação de atividades aos alunos. A análise dos dados fundamentou-se em dois focos; as questões didáticas sobre o Campo Aditivo e a formação de professores. O primeiro enfoque apoiou-se na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, e o segundo, nos estudos de Shulman quanto ao conhecimento dos professores, Schon, Serrazina e Zeichner no tocante a reflexão do professor. A análise dos dados revelou que, dos três sujeitos de pesquisa, um demonstrou conhecer os pressupostos que envolviam a Teoria dos Campos Conceituais acerca do Campo Aditivo antes de participar dos encontros de formação continuada, no entanto, apresentou dificuldades para desenvolver tais conceitos com seus alunos. Durante esse processo, as três docentes apresentaram evidências de (re) construção de conceitos sobre o Campo Aditivo. Nove meses depois do encerramento dos encontros, os depoimentos das professoras revelaram que as experiências vivenciadas durante o processo de formação favoreceram significativamente a ampliação de seus conhecimentos acerca do Campo Aditivo.

Palavras-chave: Formação de Professores. Conhecimento Profissional Docente. Concepções Sobre o Campo Aditivo.

¹ Teve bolsa concedida pela CAPES/ Observatório da Educação- Uniban – SP
valdiramancio@bol.com.br

² Uniban – SP
angelicafontoura@gmail.com.br

1 – Das Motivações a Pesquisa³

Essa pesquisa começa com minhas inquietações ao longo de mais de vinte anos atuando como professor da Rede Pública de Ensino do Estado e da cidade de São Paulo.

Atuando como professor alfabetizador na Rede Estadual de Educação pude presenciar muitas conversas de professores sobre os problemas do ensino e da aprendizagem da matemática nos anos iniciais. Isso em meados dos anos noventa.

Convidado a atuar como professor coordenador, tive a oportunidade de participar de encontros no qual esse ensino e aprendizagem da matemática eram timidamente discutidos.

Com o passar do tempo, percebi que as dificuldades de meus professores não estavam sendo sanadas. Talvez pelo fato de as formações acontecerem em quantidade insuficiente e/ou serem praticadas num modelo, que como citado por Aguerrondo (2000), tinham as informações passadas e repassadas continuamente.

Ao final da década de noventa, ingressei na Rede Municipal de Educação da Cidade de São Paulo, para atuar como professor de matemática dos anos finais da Educação Básica. As reclamações dos professores, com relação ao ensino e a aprendizagem de matemática, eram semelhantes às conversas que presenciei na Rede Estadual.

Também nessa Rede de Ensino, atuei como coordenador pedagógico e, novamente, participei de formações nos mesmos moldes das praticadas no Estado. Os formadores, mais próximos dos pesquisadores, levavam os assuntos até os formadores de coordenadores, que por sua vez repassavam o que foi estudado aos coordenadores pedagógicos que, por fim, levavam até os professores. Portanto, percebi que os assuntos tratados nos encontros formativos, quando chegavam aos professores, estavam, muitas vezes, distorcidos.

Por conta dessas inquietações decidi ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, com a intenção de entender se as dificuldades encontradas pelos professores, sobretudo aqueles que atuam nos anos iniciais da Educação Básica, tinham alguma relação com a prática das formações continuadas.

Já no Programa de Pós-graduação tive contato com diversos autores que discutem a questão da formação de professores. Dentre eles ressalto os estudos de Nóvoa (1997) que

³ As motivações da pesquisa, nesse artigo, foi escrita na 1ª pessoa do singular por se tratar de vivências particulares de um dos pesquisadores. A partir do oitavo parágrafo do primeiro item escrevemos o texto na 3ª pessoa do singular.

discutia a relação entre o processo formativo e a reflexão sobre a prática. Em seus estudos o autor afirma que os processos de formação devem priorizar a reflexão sobre a prática, a investigação durante a prática, e fornecer ao profissional da educação aportes teóricos que lhes permitam desvelar a razão de ser da prática. Sendo assim, ao participar do Projeto Observatório da Educação⁴ promovido pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban), pensamos em investigar a (re) construção de situações-problema do Campo Aditivo sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1999), por professores atuantes na Rede Pública Estadual de Educação de São Paulo, participantes desse programa de formação continuada.

Nossa investigação foi orientada pela seguinte questão de pesquisa: **Os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, inseridos em um programa de formação continuada, (re) constroem seus conhecimentos acerca do Campo Aditivo?**

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, procuramos fundamentação em Bodgan e Biklen (1994) para proceder nossa investigação, pois, compreendermos que as características de um estudo dessa natureza, apresentada por esses autores, caracterizavam a relação com nossos sujeitos.

Nesse sentido, nossa pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Observatório da Educação. Trinta professores que atuavam nos anos iniciais da Educação Básica da Rede Pública do Estado de São Paulo, participaram do programa de formação continuada que ocorreu em oito encontros no primeiro semestre de 2011.

Dos trinta participantes do programa, três (Professora A, Professora B e Professora C) se tornaram sujeitos de nossa investigação. As três professoras foram escolhidas por serem as que desenvolveram todas as propostas sugeridas durante o processo de formação e por aceitarem participar das entrevistas. Consideramos ainda que os dados desse grupo reduzido poderiam ser analisados com maior profundidade.

Coletamos dos sujeitos, questionários de entrada, elaborações de situações-problema do Campo Aditivo em diferentes momentos da formação, relatórios reflexivos e entrevistas semiestruturadas.

Nossa coleta foi organizada em três momentos como mostrado no quadro abaixo:

⁴ Projeto 99, coordenado pela Profa. Dra. Tânia Maria Mendonça Campos, 2009.

Quadro 1 – Processo da coleta de dados

Momentos da formação		Finalidade
1.º momento	Conhecimentos do professor sobre o Campo Aditivo e sua atuação pedagógica relacionada a esse conceito antes dos encontros de formação.	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber a relação do professor com a matemática, seus conhecimentos acerca do Campo Aditivo e como atuava quando ensinava os conceitos matemáticos sobre adição e subtração. • Verificar o conhecimento dos professores sobre o Campo Aditivo, objeto de estudo no início da participação do processo de formação continuada.
2.º momento	Durante o processo formativo	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar o conhecimento dos professores sobre o Campo Aditivo, objeto de estudo durante o programa de formação continuada. • Perceber se, e como, o professor reflete sobre as estratégias utilizadas pelos alunos para resolver situações-problema.
3.º momento	Conhecimento do professor sobre o Campo Aditivo e sua atuação pedagógica relacionada a esse conceito depois dos encontros de formação.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se, e como, após o período de formação o professor (re)construiu seus conhecimentos acerca do campo aditivo.

Fonte : Amancio da Silva (2012, p.27)

2 – Fundamentação Teórica

Procedemos nossa pesquisa considerando estudos como os de Vergnaud (2009) para desenvolvermos à temática, Campo Aditivo (um dos pressupostos da Teoria dos Campos Conceituais) no processo formativo, e analisarmos as situações-problema elaboradas pelos sujeitos de pesquisa.

Nossas análises das elaborações das situações-problema do Campo Aditivo, bem como, dos depoimentos dos sujeitos de pesquisa sobre o tema nos relatórios reflexivos e nas entrevistas semiestruturadas, foram realizadas segundo Vergnaud (2009) que considera que:

[...] Os conhecimentos que a criança adquire devem ser construídos por ela em relação direta com as operações que ela, criança, é capaz de fazer sobre a realidade, com os conceitos que ela progressivamente constrói. [...] (VERGNAUD, 2009, p. 15).

No decorrer dos trabalhos, nos encontros de formação continuada, os sujeitos de pesquisa elaboraram situações-problema do Campo Aditivo de acordo com as categorias; *Composição*, *Transformação* e *Comparação*, conforme esquemas apresentados por Vergnaud (2009):

* Situação-problema de *Composição* na qual se estabelece uma relação entre o todo e as partes que o forma:

João tem 6 balas de morango e 8 balas de uva. Quantas balas têm ao todo?

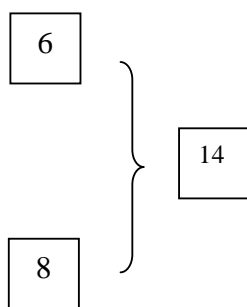


Figura 1: Esquema sagital de Vergnaud (2009)
Representando uma situação de composição

* Situação-problema de *Trasnformação* na qual uma quantidade inicial é transformada mediante uma relação⁵ para se chegar a uma quantidade final

João tinha 5 balas de morango. Recebeu mais 3 balas de seu pai. Quantas balas têm agora?

⁵ Nesse caso, a relação pode aumentar ou diminuir a quantidade inicial; (+3) ou (-3).

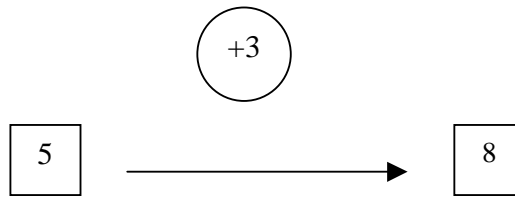


Figura 2: Esquema sagital de Vergnaud (2009)
Representando uma situação de transformação

* Situação-problema de *Comparação* na qual duas quantidades se relacionam mediante uma condição comparativa. Nesse caso, a condição comparativa é o “tem 2 a menos” que poderia ser, também, “tem 2 a mais”.

João tem 5 balas de morango e Lucas tem 2 a menos. Quantas balas têm Lucas?

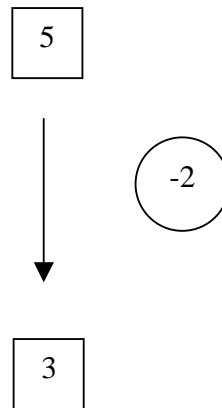


Figura 3: Esquema sagital de Vergnaud (2009)
Representando outra situação de comparação

No tocante aos conhecimentos dos sujeitos de pesquisa, buscamos aporte teórico nos estudos realizados por Lee S. Shulman⁶, professor da Faculdade de Educação da Universidade de Stanford.

Em seu trabalho, Shulman (1986) descreve o conhecimento de conteúdos do professor em três categorias diferentes: a) o conhecimento do conteúdo objeto, que

⁶ Sobre os estudos de Shulman (1986), Sztajn (2002) apresenta uma revisão da literatura americana dos anos 90 sobre o saber disciplinar do professor de Matemática, e indica o trabalho do autor como um dos mais relevantes. Segundo a autora, “impulsionou tanto os estudos sobre a eficácia do professor como aqueles acerca dos processos de pensamento do docente ao considerar a questão disciplinar e os aspectos particulares do ensino de uma disciplina específica” (SZTAJN, 2002, p. 20).

representa o que o professor sabe, de fato, sobre os conceitos que pretende ensinar; b) o conhecimento pedagógico de conteúdo, que mostra como o professor articula o desenvolvimento de suas atividades, de modo a fazer com que seus alunos compreendam o que está sendo trabalhado e c) o conhecimento do conteúdo curricular, que fundamenta e organiza os trabalhos do professor, para que se possa realizar uma reflexão sobre a prática.

No que diz respeito à (re) construção dos conhecimentos de nossos sujeitos de pesquisa consideramos os estudos de Schon (1997), Serrazina (1999) e Zeichner (1993).

Schon, fundamentado em Tolstoi, descreve a *reflexão-na-ação* em quatro situações diferentes: a primeira é aquela em que o professor percebe que o aluno detém saberes próprios; a segunda é a reflexão praticada pelo professor sobre o fato; a terceira é a reformulação do problema que surgiu com o fato e a quarta é aquela em que o professor testa suas hipóteses. Ainda referendado em Tolstoi, Schon descreve esses momentos em duas situações diferentes: a) quando o professor trata a situação articulando suas ações ao longo do processo; b) quando o professor, fora do cenário onde o processo ocorreu reflete sobre a *reflexão-na-ação (reflexão-sobre-a-ação)*.

A questão da reflexão de nossos sujeitos de pesquisa é analisada, também, segundo estudos realizados por Serrazina (1998) que alerta para a necessidade de considerar a relação entre a autoconfiança e os conhecimentos específicos do professor, que ocorre quando:

[...] são capazes de refletir nas suas práticas. Isto pressupõe um elevado grau de conscientização que os ajude a reconhecer as suas falhas e fraquezas e a assumir um forte desejo de as ultrapassar (SERRAZINA, 1999, p. 163).

No que diz respeito à prática reflexiva dos sujeitos de pesquisa procuramos aporte teórico nos estudos de Zeichner (1993), que considera que tal prática existe e que o professor faz uso dela em seu cotidiano, seja fundamentado em uma teoria ou construindo novos saberes.

Para além do saber na ação que vamos acumulando ao longo do tempo, quando pensamos no nosso ensino cotidiano, também estamos continuamente a criar saber. As estratégias de ensino que usamos em sala de aula encarnam teorias práticas sobre o modo de entender os valores educacionais. A prática de um professor é o resultado de uma ou outra teoria, quer ela seja reconhecida ou não [...]. (ZEICHNER – 1993, p. 21).

Portando, essa foi à fundamentação teórica que utilizamos no desenvolvimento de nossa pesquisa.

3 – Apresentação e análise dos dados

Embora nossa investigação tenha sido realizada com três sujeitos de pesquisa (Professora A, Professora B e Professora C), apresentaremos nesse artigo alguns dos dados da professora A por dois motivos; a falta de espaço e o momento de *reflexão-sobre-a-ação* dessa docente que acabou por produzir, diferentemente das outras duas, dois relatórios reflexivos.

Para perceber a relação dessa professora com a matemática o questionário de entrada trazia a seguinte questão: “Como você avalia seu aprendizado de matemática quando estudava para ser professora? (Formação Inicial)”. Com relação a esta questão a Professora A respondeu o seguinte: “*O aprendizado estava sujeito às expectativas do professor, que não permitia momentos de assimilação dos conceitos matemáticos estudados*”.

Percebe-se no depoimento da Professora A que durante seu aprendizado na formação inicial, com relação ao ensino de matemática, a construção do conhecimento, considerando os saberes do aluno (VERGNAUD – 2009), não era uma prática pedagógica de seus professores.

Nos primeiros encontros da formação continuada solicitamos às professoras que elaborassem seis situações-problema do Campo Aditivo, com a intenção de verificar o conhecimento desse conceito.

A Professora A diferentemente das outras duas⁷ apresentou situações-problema envolvendo as três categorias indicadas por Vergnaud. Destas, duas eram de *Comparação*, duas de *Composição* e duas de *transformação*.

Analisando as situações-problema apresentadas pela Professora A, percebemos uma preocupação em diversificar os problemas de acordo com Teoria dos Campos Conceituais. Esse fato nos permitiu inferir que a docente conhecia as categorias de problemas de acordo com Vergnaud (2009).

⁷ As professoras B e C apresentaram situações-problema que podiam ou não ser classificadas de acordo com as três categorias indicadas por Vergnaud.

Decorridos três encontros de formação continuada solicitamos novamente às professoras que elaborassem situações-problema do Campo Aditivo. Dessa vez após uma intervenção teórica. A Professora A elaborou três situações-problema apresentando os esquemas de Vergnaud. Vale lembrar que nas seis situações que a docente havia elaborado no primeiro momento, nenhum esquema foi apresentado.

Sendo assim, percebemos que, embora a Professora A tivesse demonstrado conhecimento dos pressupostos da Teoria dos Campos Conceituais, sobretudo no que se refere ao Campo Aditivo, desconhecia a representação das categorias por meio de esquemas.

Para verificarmos a reflexão das professoras com relação às estratégias utilizadas pelos alunos, solicitamos que aplicassem seis situações-problema de uma lista de doze, elaborada pelo grupo em um dos encontros de formação.

A Professora A desenvolveu a atividade elaborada pelo grupo com seus alunos e não ficou satisfeita com o desenvolvimento da mesma: “[...] li com os alunos os problemas tentando não passar nenhuma dica sobre a resolução”. Percebendo a dificuldade dos alunos resolveu intervir: “Tentei novamente orientá-los sem passar dicas, mas acho que muitos perceberam o caminho na minha fala”.

Por conta da intervenção, os alunos da Professora A resolveram os problemas utilizando somente operações. Fato que a deixou preocupada: “[...] o fato dos alunos terem resolvido os problemas com operações, sem usar outras estratégias, dificultou a percepção para ver como minha turma é realmente, quer dizer, o que eles realmente sabem fazer e como fazem [...]”.

Percebemos no depoimento da Professora A um momento de *reflexão-na-ação* (Schon – 1997).

Diante do ocorrido a Professora aplicou a atividade novamente com seus alunos e apresentou um segundo relatório reflexivo no qual conta que, após os alunos terem copiado os problemas, foram estimulados a refletir e levantar hipóteses que posteriormente foram socializadas com a turma.

A decisão de aplicar novamente a atividade foi tomada após uma conversa informal conosco. Esse fato nos permite dizer que a Professora A, provavelmente sentiu-se autoconfiante em questionar sua própria atuação, uma vez que apesar de mostrar certo

conhecimento sobre o Campo Aditivo, observou certa fragilidade no encaminhamento proposto ao desenvolver o trabalho com seus alunos.(Serrazina – 1998).

Percebemos com esse depoimento que a Professora A passou pelo processo de *reflexão-sobre-a-ação* (SCHON – 1997). Para Schon o professor pode promover uma *reflexão-sobre-a-ação* a partir do momento que se distancia da ocorrência do evento. No caso, temos como evento o desenvolvimento da atividade na sala de aula e a distancia refere-se ao momento da discussão do ocorrido durante o encontro de formação. Percebe-se, ainda, que a Professora A compreendeu que estar de posse de uma Teoria pode ser favorável para sua prática pedagógica. O fato de a docente ter realizado uma das atividades solicitadas no processo formativo, após uma revisão de sua prática pedagógica, nos permite inferir que pode ter ocorrido uma reflexão que é entendida por Zeichner (1993) como uma prática reflexiva, isto é, o professor leva em consideração às teorias educacionais confrontando-as com suas concepções pessoais.

Decorridos nove meses após o encerramento dos encontros de formação entrevistamos as professoras, sujeitos de nossa pesquisa. Nossa finalidade foi a de perceber se ocorreu uma (re) construção dos conhecimentos sobre o Campo Aditivo dessas docentes.

Iniciamos a entrevista perguntando para as professoras sobre o valor significativo das experiências vivenciadas na formação continuada, no âmbito do Observatório da Educação.

Para as professoras, a questão da dificuldade que os alunos encontram com situações-problema de *transformação* e a falta de conhecimento do professor para elaborar problemas, foram apresentadas como questões significativas vivenciadas naquele processo formativo.

Quanto às situações-problema de *transformação* afirmou a Professora A: “*Eu acredito que foram as próprias classificações de Vergnaud quando ele fala dos problemas de transformação, quer dizer, o aluno não entende muito bem [...]*”.

Observamos aqui indícios das discussões ocorridas durante o processo formativo uma vez que Vergnaud (2000), aponta as situações-problema dessa categoria como as mais complexas.

No tocante a elaboração de situações-problema, a Professora A demonstra sua preocupação com o conhecimento do conteúdo. Ela ressalta que: “[...] *nós também não*

temos o conhecimento sobre o conteúdo para falar em problemas. Às vezes a gente também não elabora bem os problemas. [...] faltava conhecimento matemático mesmo [...]”.

Sobre o Conhecimento Profissional Docente Shulman (1986) chama-nos a atenção para a importância de o professor deter o conhecimento do conteúdo objeto.

Outra questão presente na entrevista dizia respeito à forma como as professoras trabalhavam situações-problema do Campo Aditivo antes da formação continuada, e como trataram esse conceito após o encerramento do processo formativo. No tocante a essa questão, a Professora A disse o seguinte: *“Depois do curso ampliou minha visão pedagógica, antes eu olhava com olhar de professor, mas não tão detalhada, faltava conhecimento matemático mesmo. [...] hoje eu tenho uma bagagem maior de conhecimento do que no ano passado”*.

Percebemos também nesse depoimento que a Professora A passou pelo processo que Schon (1997) descreve como *reflexão-sobre-a-ação*. De certa forma, a ampliação do Conhecimento profissional da docente, provavelmente ocorreu, pois observamos durante o processo formativo o favorecimento do cultivo da reflexão como uma prática social, por meio da qual, segundo Zeichner (1993), “grupos de professores podem apoiar e sustentar o crescimento uns dos outros” (p.23). Isso nos permite interpretar os argumentos postos pela professora como manifestações de seu crescimento profissional fortalecido na medida em que o grupo se consolidou.

Diante dos dados apresentados e analisados, retornamos a nossa questão de pesquisa e concluímos que os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, inseridos em um programa de formação continuada, podem (re) construir seus conhecimentos acerca do Campo Aditivo.

Quanto ao processo formativo, consideramos assim como Zeichner (1993), a importância da reflexão docente sobre a própria experiência. O autor afirma que o processo de compreensão e transformação do ensino deve iniciar por meio da reflexão sobre a própria prática e que o tipo de saber inteiramente tirado de outras experiências é, na melhor das situações, pobre e, na pior, uma ilusão (ZEICHNER – 1993, p. 17).

Referências bibliográficas

AGUERRONDO, I. Los desafíos de la política educativa relativos a las reformas de la formación docente. In: PROGRAMA DE FORMACIÓN DE LA REFORMA EDUCATIVA EN AMÉRICA LATINA Y CARIBE. *Maestro en América Latina: nuevas perspectivas sobre su formación y desempeño*. Santiago de Chile: PREAL; Ed. San Marino, 2004.

AMANCIO SILVA, Valdir. *Conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo: uma investigação em um processo formativo*. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.

DEMAILLY, Lise Chantraine – Os Professores e a Sua Formação – Lise Chantraine Demailly, Carlos Marcelo Garcia, Angel Pérez Gómez, Antônio Nóvoa, Thomas S. Popkewitz, Donald A Schön, Ken Zeichner - Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional – Lisboa, 1997.

NÓVOA, Antonio. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA. (coord.) Os professores e sua formação. Tradução por Graça Cunha, Cândia Hespanha, Conceição Afonso e José Antonio Sousa Tavares. 3. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional. (Nova Enciclopédia Temas de Educação. vol.1), 1997. p.15 – 33.s

SERRAZINA, Lurdes. Reflexão, conhecimento e prática lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. In: QUADRANTE – REVISTA TEÓRICA DE INVESTIGAÇÃO. Volume 8. Lisboa, 1999.

SHULMAN, Lee. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, American Educational Research Association, p. 1-24, 1986.

SZTAJN, Paola. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo: SBEM, edição especial, ano 9, n. 11A, p. 17-28, abr. 2002.

VERGNAUD, G. Epistemologia e psicologia da educação matemática. *Mathematics and Cognition*, p. 1-18, 1990.

———. *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro. Revisão técnica de Maria Teresa Carneiro Soares. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

KENNETH, M. Zeichner. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: EDUCA – professores, 2000.