

## **RECURSOS TECNOLÓGICOS EM AULAS DE MATEMÁTICA: O USO DE CALCULADORA NOS ANOS INICIAIS**

Nielce Meneguelo Lobo da Costa\*  
Maria Célia Pimentel de Carvalho\*\*

### **Resumo**

Neste artigo discutimos resultados de uma pesquisa que envolveu observação de aulas de Matemática dos anos iniciais de escolaridade. Tal pesquisa investigou a prática de professores, em particular quanto à utilização que fazem de recursos tecnológicos. A metodologia foi qualitativa seguindo princípios para pesquisar pela teoria da complexidade de Edgar Morin, segundo indicativos levantados por Moraes e Valente. A investigação se desenvolveu em fases: pesquisa documental e em campo, numa escola municipal de São Paulo, com a observação de encontros de formação em serviço na escola e da ação didática em dezesseis aulas do 5º ano. Os dados foram coletados por questionário, entrevistas semiestruturadas; registros em vídeo, áudio, imagem e pelo “diário de bordo” da pesquisadora. A análise das aulas observadas foi interpretativa utilizando categorias relacionadas às rotinas de aula, às interações com os alunos, à forma de desenvolvimento dos conteúdos matemáticos e aos recursos tecnológicos mobilizados. Neste texto discutimos resultados da observação de aulas nas quais a calculadora foi utilizada. Os resultados indicaram predominância no uso dos recursos tecnológicos convencionais e para o desenvolvimento de técnicas, especialmente as calculatórias com números naturais, explorando o campo aditivo e multiplicativo. A calculadora foi inserida nas aulas, sobretudo para verificação de cálculos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Calculadora. Prática de ensino. Tecnologia na Educação.

## **TECHNOLOGICAL RESOURCES IN MATHEMATICS CLASSROOM: CALCULATOR USE IN PRIMARY SCHOOL**

### **Abstract**

In this paper, we discuss research results in a context of mathematics classroom observation in primary school. This research aimed to investigate the practice of teachers who teach Mathematics in the early years of schooling (1st through 5th grade) especially concerning the use of technological resources. The qualitative methodology following the principles to research departing from the Morin's complexity theory, according indicatives from Moraes and Valente. The investigation comprised two phases: documentation and field research in a municipal school of São Paulo, with observation of in-service teacher education and didactic action of two 5th grade teachers during 16 classes. The data were a questionnaire, semi-structured interviews, observation and record in different forms: video, audio and image, and the researcher's notebook. For the interpretative analysis, categories were classroom routine, interaction with students, the form of development of Mathematics contents and the technological recourses utilized. In this text, we discuss results of classroom observation, in which was the calculator use. Technological resources have been the conventional ones and focused on the development of techniques, especially the calculation with natural numbers, exploring addition and multiplication. The calculator use was mainly to verify calculations.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Calculator. Teaching Practice. Technology in Education.

## **Introdução**

O uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática tem estado constantemente em nossa pauta de investigação, especialmente pelo papel que eles desempenham ao fornecer subsídios ao professor em sua tarefa de ensinar e ao disponibilizar suporte aos alunos para a aprendizagem e a construção de conhecimentos em Matemática.

Neste texto entendemos recursos tecnológicos como sendo compostos por todos os materiais que o professor utiliza em sala de aula durante a sua prática docente, para auxiliá-lo a mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e integrar os novos. Assim sendo, consideramos como sendo recursos tecnológicos materiais tais como: giz, lousa, régua, tesouras, cola, lápis, impressos, jogos educativos, calculadora, TV, vídeo, DVD, computadores, etc. Em relação aos recursos tecnológicos, concordamos com a visão de Ponte (2000), que esclarece:

Todas as épocas têm as suas técnicas próprias que se afirmam como produto e também como factor de mudança social. Assim, os utensílios de pedra, o domínio do fogo e a linguagem constituem as tecnologias fundamentais que, para muitos autores, estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana há muitos milhares de anos (PONTE, 2000, p.63).

Por simplificação, diversas vezes somos levados a considerar como tecnológicos apenas os artefatos mais avançados, característicos da nossa época histórica e desconsideramos as tecnologias que estão integradas ao nosso dia-a-dia. Como afirma Moran (2003, p.153).

Tecnologias são os meios, os apoios, as ferramentas que utilizamos para que os alunos aprendam. A forma como os organizamos em grupos, em salas, em outros espaços, isso também é tecnologia. O giz que escreve na lousa é tecnologia de comunicação e uma boa organização da escrita facilita e muito a aprendizagem. A forma de olhar, de gesticular, de falar com os outros, isso também é tecnologia. O livro, a revista e o jornal são tecnologias fundamentais para a gestão e para a aprendizagem e ainda não sabemos utilizá-las adequadamente. O gravador, o retroprojektor, a televisão, o vídeo também são tecnologias importantes em geral.

Identificamo-nos com a relevância desta afirmação de Moran, uma vez que, a forma como o professor se dirige aos seus alunos pode gerar diferentes resultados da ação,

apropriação e integração de novos conhecimentos, auxiliando a aprendizagem dos alunos, uma vez que ele considera voz e gesto também como recursos.

Neste artigo o objetivo é discutir resultados de uma pesquisa que envolveu a observação de aulas de Matemática dos anos iniciais de escolaridade. A referida pesquisa se propôs a investigar a prática pedagógica de professores que ensinam Matemática, em particular quanto à utilização de recursos tecnológicos. Inicialmente no texto focamos os recursos para os anos iniciais e, na sequência, discutimos a pesquisa e aulas observadas.

### **Recursos tecnológicos para o ensino de Matemática nos anos iniciais de escolaridade**

Os estudos da Psicologia Cognitiva evidenciaram a necessidade de o aluno trabalhar operativamente as informações advindas das próprias percepções para construir conhecimentos. Assim, se explicita para o professor a premência em conhecer recursos tecnológicos e seus fundamentos para utilizá-los em sua prática didática. Contudo, Piaget (1971), nos estudos psicogenéticos, elucida que somente introduzir recursos (auditivos e visuais) durante a instrução e apresentá-los ao aluno não é suficiente para ele acionar e mobilizar seus esquemas mentais. Para tanto, durante o processo de aprendizagem, é preciso levar o aprendiz a operar com as informações obtidas, por meio de intensa atividade mental desenvolvida com suporte nas impressões sensoriais.

A discussão sobre a necessidade da utilização de recursos auxiliares em aula, além dos métodos expositivos com o uso da voz, para promover aprendizagem, remonta época bem anterior à citada acima. Montaigne no séc. XVI já criticava a excessiva utilização do verbalismo no ensino e propunha o desenvolvimento de métodos que levassem o aluno a observar, comparar e refletir (HAYDT, 2002). Rousseau, no século XVIII, argumentava que para ensinar é de fundamental importância o uso de recursos variados, inclusive sensoriais, pois para ele, a partir dos objetos sensíveis se chega aos intelectuais. Na primeira metade do século XX, durante o movimento de renovação pedagógica, denominado Escola Nova, se recomendava o uso de métodos ativos em Educação, sugerindo ao professor a inserção de recursos ligados à realidade e que viessem a ativar os processos mentais do estudante,

estimulando o seu pensamento e colocando-o em ação. Entretanto, mesmo com esse movimento revolucionário na pedagogia, a prática na sala de aula permaneceu muito centralizada nos métodos verbais, criticadas desde o século XVI por Montaigne.

Recursos tecnológicos diversos têm sido apontados, seguidamente, como válidos para auxiliar a passagem, em termos de esquemas mentais, do concreto para o abstrato. Godoy (2008) relata que em 1954, Edgar Dale propôs uma hierarquização dos recursos tecnológicos, aos quais se referiu como meios auxiliares ao ensino, distribuindo-os em um “cone de experiência” levando em conta o grau de abstração de cada um deles. Para ele, a sequência dos recursos organizados hierarquicamente dos que exigem menos abstração (os mais concretos), para os de maior abstração é a seguinte: experiência direta, experiência simulada, dramatização, demonstração, visitas e excursões, exposição, televisão, filmes, imagens fixas, rádio, gravações, símbolos visuais e símbolos orais. Assim, a aula expositiva, baseada no recurso da oralidade é recurso que exige alto grau de abstração por parte do aprendiz. Vale enfatizar que abstração crescente não significa necessariamente dificuldade crescente, também não há conflito preestabelecido entre concreto e abstrato. Precisamos ir e vir do concreto ao abstrato, mas é por meio do concreto que nos movemos ao abstrato (TURRA *et al.*, 1993, p.165).

Recursos para o ensino nos anos iniciais são: a lousa, ou quadro de giz, retroprojetores e transparências, flanelógrafo, imantógrafo, cartazes, TV e vídeo, data show, computador, calculadora, literatura, música, cinema, etc. Qualquer recurso de ensino, mesmo aqueles considerados obsoletos, serve como suporte para a prática didática do professor, mas nenhum deles garante a qualidade ou o dinamismo das aulas deste professor.

Além da escolha dos recursos tecnológicos para o ensino, o professor necessita escolher os procedimentos que irá utilizar ao desenvolver os conteúdos. Tais procedimentos podem ser socializantes ou individualizantes; os primeiros são: o uso de jogos, a dramatização, o trabalho em grupo; quanto aos individualizantes, são eles: a aula expositiva, o estudo dirigido, o método Montessori e o centro de interesse (HAYDT, 2002).

O computador é um recurso para a aprendizagem, atualmente muito em evidência, uma vez que várias instituições de ensino investem em tecnologia digital, equipando laboratório de informática nas escolas e lousas digitais em salas de aula. Esses recursos

tecnológicos abrem novas possibilidades tais como a de integrar vídeos e imagens, utilizar a rede internet como fonte de informações e pesquisa, além de arquivar e registrar as informações, “salvando” a aula. Vale ressaltar que, a utilização de recursos tecnológicos digitais, notadamente o computador e seus periféricos, nos processos de ensino e de aprendizagem não excluem – nem são melhores – que outros recursos utilizados normalmente por professores, como a lousa, giz e a voz. Tudo depende do uso que deles é feito em sala de aula.

Na década inicial do século XXI assistimos a uma crescente rapidez na evolução dos recursos tecnológicos digitais, os quais parecem ser com a mesma velocidade absorvidos pelos alunos, os tais “nativos digitais”<sup>1</sup>. Os professores constataam o evidente descompasso que existe entre o domínio das tecnologias pelos alunos e por eles próprios; o que pode interferir na zona de conforto dos mesmos quanto ao seu fazer pedagógico. Por outro lado, muitas das instituições de ensino têm exigido a inserção de recursos tecnológicos digitais nas aulas a partir da disponibilização dos mesmos nas escolas sem, no entanto, os professores estarem efetivamente preparados para utilizá-los. Muitas vezes, apenas a lousa será trocada pela tela do computador, a tela da TV, a exibição de uma apresentação em “power point”, sem, contudo uma intenção de uso dos recursos para subsidiar a mobilização de esquemas mentais que levem o aluno a operar com o objeto.

Evidentemente a utilização que o professor fará dos recursos tecnológicos é condicionada por suas crenças e concepções, pelo contexto de atuação (tipo de aluno, faixa etária, cultura da escola, currículo a ser desenvolvido, disponibilidade dos recursos na escola, demanda sociocultural, pelos objetivos educacionais e pela sua formação inicial e continuada (que embasa a utilização dos recursos tecnológicos atrelados aos seus procedimentos metodológicos). Nesse contexto se evidencia a necessidade crescente de formação do professor específica para inserir os recursos tecnológicos ao currículo, integrando-o à aula de Matemática.

Entre os recursos tecnológicos, a calculadora tem sido um dos que mais tem estado disponível ao professor que ensina Matemática. Ela está disponibilizada nos computadores, nos aparelhos celulares e, enfim, comprar uma calculadora digital simples tem baixo custo.

---

<sup>1</sup> Marc Prensky criou este termo, publicando-o em 2001 no artigo “Digital Natives, Digital Immigrants”, para denominar os indivíduos nascidos em contexto digital. Refere-se especificamente aos estudantes cuja “língua nativa” é a linguagem digital, dos computadores, videogames e internet (PRENSKI, 2001).

Apesar disso, sua presença e utilização na aula de Matemática, especialmente nos anos iniciais, é rara.

Nas palavras de D'Ambrosio (1986, p.56): "Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso." O preconceito e a crença de que o cálculo mental e o raciocínio lógico possam ficar prejudicados se o aluno utiliza a calculadora, levam muitos professores, sobretudo os dos anos iniciais, a rejeitarem seu uso como recurso para auxiliar a construção de conhecimento numérico pelos alunos.

De acordo com o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1991, p.23):

As calculadoras permitem às crianças a exploração de ideias numéricas e de regularidades, a realização de experiências importantes para o desenvolvimento de conceitos e a investigação de aplicações realistas, ao mesmo tempo em que colocam a ênfase nos processos de resolução de problemas. O uso inteligente das calculadoras pode aumentar, quer a qualidade do currículo, quer a qualidade da aprendizagem.

As reflexões de D'Ambrosio e a indicação do NCTM, quanto à calculadora no ensino de Matemática, nos alertam para a importância de seu uso, especialmente para proporcionar ao aluno experimentações e investigações, para auxiliá-lo na descoberta de singularidades e regularidades, para fazer generalizações e observar particularidades. Entretanto, o uso eficiente deste e de qualquer recurso tecnológico pelo docente, implica em ele conhecer todas as possibilidades do instrumento e empreender um processo de reflexão sobre como e porque incorporar este recurso à sua prática.

Diversas pesquisas sobre calculadora e ensino de Matemática, tais como as de Lobo da Costa e Prado (2009), Falzetta (2003), Borba (1999) e Lopes (1997), têm apontado situações didáticas em que ela pode auxiliar na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências em Matemática. Como declaram Lobo da Costa e Prado (2009, p.7) a partir de um conjunto de pesquisas orientadas por elas, "a calculadora pode ser um recurso didático para o desenvolvimento do cálculo mental e uma ferramenta de auxílio no ensino de

conhecimentos matemáticos, estabelecendo diferentes possibilidades para uma aprendizagem mais significativa”.

### **Fundamentação teórica**

A pesquisa que subsidia este artigo foi fundamentada nas ideias teóricas de formação em serviço a partir de uma perspectiva reflexiva de Zeichner (1993), dos conceitos de reflexão de Schön (1992); do professor e sua relação com o desenvolvimento curricular de Serrazina e Oliveira (2005). Para a observação das aulas, a fundamentação proveio dos estudos de Zabala (1998) sobre a prática educativa; de Nacarato (2011) e de Alrø e Skovsmose (2006) sobre a sala de aula como ambiente de aprendizagem para a Matemática.

A ação docente tem a intervenção de variáveis complexas refletidas nos processos educativos, pois na sala de aula todos os fatos acontecem ao mesmo tempo. Assim sendo, é complexo construir um referencial para a análise de todos os momentos de aula e para todos os professores. Isso ocorre, em função do imprevisto e da velocidade como as coisas evoluem na sala de aula e mudam, pois a atividade docente e a aprendizagem são extremamente dinâmicas, como alerta Zabala (1998, p.14-15).

Nacarato (2011) também nos adverte sobre a complexidade da tarefa de compreender as práticas pedagógicas em Educação Matemática, devido especialmente à diversidade do campo de pesquisa e à quantidade de vertentes teóricas e metodológicas. A sala de aula é um espaço que possibilita diferentes olhares por múltiplas perspectivas; entre elas está a histórico-cultural, a qual elegemos. Nesta perspectiva, a sala de aula é percebida como um lugar construído e vivido pelos protagonistas: alunos e professor. Viñao Frago (*apud* NACARATO, *ibid*)<sup>2</sup> nos alerta que nesse lugar transitam várias culturas: a profissional do professor, as escolares, as de referências dos alunos e a das aulas de Matemática, o que constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento das relações.

---

<sup>2</sup> VIÑAO FRAGO, A. Do espaço escolar e da escola como lugar: propostas e questões. In: VIÑAO FRAGO, A.; ESCOLANO, A. **Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 59-139.

Na aula deve ser promovida a circulação de significados e compreensões do que seja conhecimento matemático. Para Alrø e Skovsmose (2006) é a sala de aula o ambiente de aprendizagem por excelência, no qual estão em ação: aluno, professor e conhecimento. O professor, apesar de ainda ser o centro do processo, deve assumir o papel de “organizador”, de modo a prover os requisitos necessários para o desenvolvimento da aula, com dinamismo e participação efetiva de todos, com dialogicidade para que os alunos possam refletir e construir seus conhecimentos.

Na próxima seção discutimos a pesquisa e aulas observadas, nas quais a calculadora foi utilizada.

## **A Pesquisa**

A pesquisa que embasa esse texto teve por objetivo investigar a prática pedagógica de professores que ensinam Matemática, em particular quanto à utilização que fazem de recursos tecnológicos. A investigação se desenvolveu em duas fases: pesquisa documental e em campo, numa escola municipal de São Paulo, com a observação de encontros de formação em serviço na escola e da ação didática de duas professoras em dezesseis aulas do 5º ano. A escola da rede pública municipal da cidade de São Paulo é muito bem equipada e conservada, tem laboratórios de informática, o corpo gestor inclui duas coordenadoras pedagógicas e, no corpo docente há uma POIE (Professor Orientador de Informática Educacional). Nessa escola os encontros para formação em serviço ocorrem duas vezes na semana e há uma cultura de estímulo ao desenvolvimento de projetos, ao uso de recursos tecnológicos e de apoio à aprendizagem.

A metodologia de investigação foi a qualitativa seguindo os princípios de se pesquisar a partir da teoria da complexidade de Edgar Morin (1996), segundo os indicativos levantados por Moraes e Valente (2008). Para tais autores, ao pesquisar a partir dessa perspectiva se assume o caráter interpretativo e a dimensão epistemológica, a qual afirma que o conhecimento não é cópia da realidade e sim resultado da ação que considera as estruturas do indivíduo. Como consequência, “a objetividade é sempre uma objetividade entre parênteses,



A cada aula observada, o protocolo nos auxiliou a identificar diversos aspectos do complexo desenvolvimento da docência em situação prática. A análise das aulas foi interpretativa utilizando categorias relacionadas às rotinas de aula, às interações com os alunos, à forma de desenvolvimento dos conteúdos matemáticos e aos recursos tecnológicos.

Os encontros de formação discutiam aspectos diversos da prática docente nos anos iniciais inclusive, em um deles que acompanhamos, o uso de recursos, tais como a calculadora. Neste texto selecionamos, para discussão e análise, resultados de aulas observadas de uma das professoras, a professora Piera, nas quais a calculadora foi utilizada.

## **Resultados**

Os resultados aqui discutidos referem-se especificamente ao recurso tecnológico - calculadora e, uma vez que a pesquisa se desenvolveu em duas fases, escolhemos organizar a discussão apresentando os resultados encontrados em cada uma delas.

Na fase documental identificamos, pela análise dos diversos documentos, as orientações dadas pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SMESP) quanto à inserção da calculadora nas aulas de Matemática. Isso foi feito de modo a possibilitar o estabelecimento de correlação entre o que está indicado em textos para os professores e as atividades que realmente são propostas pelas professoras e se desenvolvem na sala de aula. Entre os documentos pesquisados destacam-se as Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para o Ensino Fundamental – Ciclo I, Primeiro ao Quinto Ano (SÃO PAULO, 2007), o Caderno de Apoio e Aprendizagem (CAA) em suas duas versões: o Livro do Professor (CAA-L.P.), que é acompanhado das orientações e respostas para uso do professor, e o Livro do Aluno (CAA-L.A.) para o uso dos estudantes. Em síntese, constatamos a indicação nas Orientações Curriculares para a área de Matemática, de que sejam propostas atividades que envolvam cálculo, raciocínio, orientação espacial e tratamento de dados. Para isso é sugerido o uso de recursos específicos, entre esses estão as *calculadoras*. O uso da calculadora é explicitado no texto legal, ao lado do computador, como recurso que deve estar presente nas salas de aula para estimular o raciocínio e a atividade calculatória.

A utilização dos recursos tecnológicos no CAA LP é indicado como possibilidade para enriquecer o trabalho do professor e potencializar as aprendizagens dos estudantes. O documento salienta que o uso da calculadora pelo aluno favorece a busca e a percepção de regularidades Matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema (SÃO PAULO, 2010, p. 51-52).

Na fase da pesquisa de campo analisamos a formação continuada em serviço. Constatamos que ela ocorre por meio de reuniões entre a Coordenação Pedagógica e os professores da unidade, duas vezes por semana após o horário regulamentar de aula, denomina-se JEI - Jornada Especial Integrada. As reuniões contemplam o acompanhamento e avaliação do plano de trabalho do professor, a reflexão sobre a prática em sala de aula, sobre os instrumentos de avaliação, a discussão de estratégias metodológicas e o uso dos recursos tecnológicos disponíveis na escola.

Foi possível, entre as reuniões da JEI, acompanhar uma cujo tema foi “Recursos didáticos”. As professoras exploraram as possibilidades de uso dos recursos disponíveis na escola, manusearam os vários tipos de materiais relacionando-os a conteúdos como operações, espaço e forma, etc. Contudo, planejamentos de aulas e discussões metodológicas para uso dos recursos não ocorreram nas reuniões acompanhadas (para mais detalhes ver Carvalho, 2012).

Na sequência, acompanhamos e analisamos aulas de duas professoras dos anos iniciais. Discutimos, a seguir, o uso feito do recurso calculadora por uma delas, a professora Piera.

A partir do questionário inicial e das entrevistas semiestruturadas, traçamos o perfil da professora, sintetizado no Quadro 1

**Quadro 1:** Perfil da Professora Piera

Piera cursou Escola Normal (assim chamada na época), Pedagogia e especialização em Psicopedagogia. Atua como professora regente de classe na rede municipal há 34 anos e prefere lecionar para o 5º ano. Quando era estudante não utilizou a informática para a aprendizagem e, atualmente, considera razoável o seu desempenho/interesse para com os recursos de informática. Sempre que possível participa de cursos, pois considera que melhora e atualiza a sua prática. Nunca utilizou softwares de Matemática em suas aulas. Declarou que os recursos que podem auxiliar a aprendizagem são: atividades lúdicas, jogos, dinâmicas, calculadoras, material concreto, músicas, dramatizações, etc. Para ensinar atesta que se esforça bastante, mas que é preciso também, contar com a colaboração e o interesse da família do aluno.

Acompanhamos oito aulas da Professora Piera, com duas horas de duração cada uma, ao longo de um bimestre. Entre essas aulas observadas, o uso de calculadora ocorreu em duas, respectivamente na aula 1 (02/05/2011) e aula 2 (09/05/2011). Nas aulas 5 e 6, embora previsto no planejamento, o uso da calculadora não ocorreu. A análise é apresentada sequencialmente, por aula observada, de modo que o leitor possa mergulhar no contexto e se inteirar da forma como a calculadora foi inserida no processo de ensino.

No Quadro 2 indicamos o conteúdo matemático abordado na primeira das aulas observadas (aula 1), assim como as competências a se desenvolver no aluno e os recursos tecnológicos utilizados.

**Quadro 2:** Síntese de conteúdo, competências em jogo e recursos tecnológicos na aula 1

| CONTEÚDO  | COMPETÊNCIAS  | RECURSOS UTILIZADOS   |
|---|---|---|
| Operações envolvendo números naturais – campo aditivo, campo multiplicativo, situações envolvendo composição. | Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema, compreender diferentes significados das operações envolvendo números naturais. | CAA – L. A., p. 12 e 13, <b>calculadora</b> , giz, lousa, cadernos, lápis, borracha, tabuada colada em cartolina, filipetas |

A aula teve início com a Professora Piera verificando as tarefas de lição de casa nos cadernos de alguns alunos. Na sequência os cálculos da tarefa foram colocados na lousa e a professora elegeu um aluno para resolvê-los. Os cálculos foram os seguintes:

a.  $182 \overline{) 2}$     b.  $2739 \overline{) 3}$     c.  $1200 \overline{) 3}$     d.  $700 \overline{) 7}$     e.  $1640 \overline{) 4}$     f.  $24080 \overline{) 8}$     g.  $104 \overline{) 4}$     j.  $3045 \overline{) 3}$

Observamos que o interesse da Profa. Piera esteve centrado no treino do algoritmo da divisão com a classe. O recurso utilizado foi o de uma tabuada distribuída para cada aluno no início do ano, colada em cartolina como mostra a Figura 2. A professora sugeriu aos alunos que viessem à lousa com a tabuada para auxiliar na aplicação do algoritmo.

**Figura 2:** Cartolina com tabuada



Cada aluno que ia à lousa era auxiliado pela professora que, em um determinado momento, usou os próprios dedos para explicar o processo da divisão. Complementando o processo de treino de algoritmos, distribuiu uma folha para ser colada no caderno, com exercícios de subtração como nova tarefa.

Em seguida foi iniciada uma atividade denominada “A pesquisa de Daniel”.<sup>3</sup> O texto da atividade é o seguinte:

Daniel fez uma pesquisa sobre atrações culturais e de lazer da cidade de São Paulo Leia as informações e resolva os problemas.

1. São Paulo tem 152 teatros e 260 salas de cinema. Quantos teatros **ou** cinemas a cidade oferece?
2. A cidade tem 260 salas e alguns centros culturais, totalizando 299 atrações desse tipo. Quantos são os centros culturais? (Vide Figura 3)

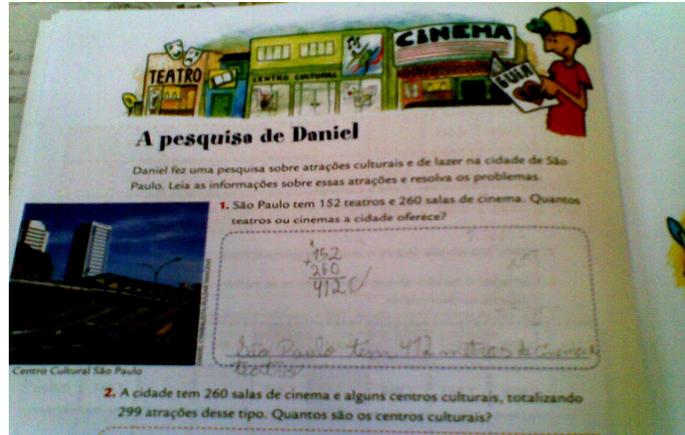
Observa-se no enunciado do problema 1 a presença da partícula **ou**. Ao ler a atividade junto com os alunos, a professora explicou que havia um erro de impressão, pois o correto seria “e” e não “ou”<sup>4</sup>. Assim sendo, explicou que deveriam somar os valores. A professora distribuiu calculadoras instruindo os alunos para que conferissem os resultados obtidos.

A Figura 3 apresenta a resolução de um aluno para esse problema.

<sup>3</sup> A atividade está na página 12 do Caderno de Apoio a Aprendizagem, Livro do Aluno (CAA-LA).

<sup>4</sup> A partícula “ou” em Matemática tem um significado inclusivo, isto é, pode estar associado a uma situação em que ocorre ou uma alternativa ou a outra – de forma exclusiva – mas também pode ter o sentido de ocorrer ambas as alternativas. Assim sendo, em Matemática quando se diz “*Considere um número que seja par ou maior que 13*”, números pares tornam essa sentença verdadeira, mas se o número é ímpar ele pode ser aceito, desde que seja maior que 13. Em relação ao problema o qual a professora explicou, a pergunta era: *Quantos teatros ou cinemas a cidade oferece?* o que deve ser interpretado como ou exclusivo, isto é, ou cinemas ou teatros, uma vez que a sala de espetáculo não ser ao mesmo tempo cinema e teatro. Logo o aluno deveria efetuar uma operação de adição.

**Figura 3:** Atividade de resolução de problema, p. 12 CAA L.A.



A professora corrigiu na lousa, resolvendo ela própria, os dois problemas com a participação oral dos alunos. Na verdade, a intenção com a atividade parece ter sido a de treinar os algoritmos da adição e subtração, no caso, a calculadora estava presente com a simples finalidade de verificar a correção do cálculo efetuado pelo aluno.

Observamos que, na mesma atividade, o item 3 solicitava a criação de um problema cuja resolução fosse feita por determinadas operações (vide Figura 4)

**Figura 4:** Atividade de criação de problemas, p. 12 CAA L.A.

**3.** Invente um problema que possa ser resolvido pelas operações indicadas. Escreva-os em uma folha de papel e peça ao colega de dupla que os analise.

**a)**  $68 + 127 = \underline{\hspace{2cm}}$                       **b)**  $\underline{\hspace{2cm}} + 85 = 254$

Como se pode observar a proposta era de resolução da atividade em dupla, com análise de um pelo outro aluno quanto aos problemas criados. Contudo a decisão da professora foi por propor a atividade individual. Terminada a aula, em entrevista com a pesquisadora, a docente declarou que embora considere o material de apoio (CAA L.A.) bom, sua crítica é quanto à dificuldade de ensinar o conteúdo programado no tempo hábil.

A partir do comentário constatamos a preocupação com relação ao gerenciamento do tempo das atividades que são desenvolvidas em sala. Assim, para a professora, na gestão do currículo e nas escolhas didáticas, inclusive quanto a recursos tecnológicos, é crucial

considerar o tempo que se tem para as atividades com os alunos, tendo em vista a extensão do currículo prescrito. As decisões sobre gestão curricular são individuais, entretanto devem ser discutidas na formação, como enfatizam Serrazina e Oliveira (2005).

A análise feita a partir das categorias do protocolo nos levou a concluir que a rotina foi de trabalho individual dos alunos, como executores de tarefas, ao comando da professora, cujo papel foi o de proporcionar informações/recursos, supervisionar as atividades, esclarecer dúvidas oferecendo modelos (mostrando como se faz). Quanto aos recursos tecnológicos, o destaque foi a utilização da calculadora em aula, contudo tal uso ocorreu com a função de conferir o resultado de cálculos e após explicação da professora de como proceder. Os conteúdos matemáticos foram desenvolvidos com a mediação da professora, que procurava incentivar a participação e o raciocínio dos alunos, porém sempre de forma conduzida, com modelos fornecidos na lousa. Entendemos que, se por um lado, a professora introduziu o que ela mesma considerou uma inovação em sua aula, por outro lado o fez procurando manter o controle da turma quanto ao tipo de exploração do recurso feito pelo aluno e conduzir o raciocínio dos alunos. Isso evidencia tentativas de reestruturação da prática pela professora, que, contudo, ainda carece de reflexões sobre os processos de integração do recurso calculadora no ensino de matemática, o que poderia ocorrer ao longo dos processos de formação continuada. Vale ressaltar que as Orientações Curriculares e o Guia de Orientações ao Professor, indicando o uso da calculadora, assim como os encontros de formação na escola (JEI), certamente influenciaram a inserção mesma na sala de aula, entretanto a professora ainda está em processo de apropriação pedagógica deste do recurso.

Como enfatiza Zabala (1998), sabemos que se aprende uma língua estrangeira falando-a, a dirigir um carro dirigindo-o e assim, analisamos que a professora passou a professorar com a calculadora, procurando inseri-la, o que é um importante passo na sua prática educativa.

A aula 2 teve como conteúdo matemático estudado, competência a se desenvolver no aluno e recursos tecnológicos os indicados no Quadro 3.

**Quadro 3:** Síntese de conteúdo, competências em jogo e recursos tecnológicos na Aula 2

| CONTEÚDO  | COMPETÊNCIAS  | RECURSOS UTILIZADOS   |
|---|---|---|
| Operações envolvendo números naturais – campo aditivo, campo multiplicativo, estimativas, situações envolvendo transformação. | Resolver adições com números naturais por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais, cálculo mental e da calculadora e usar estratégias de verificação e controle de resultados pelo uso do cálculo mental ou da calculadora. | CAA – L. A., p. 15 e 16, <b>calculadora</b> , giz, lousa, cadernos, lápis e borracha. |

A aula se iniciou com atividade intitulada “Cálculo mental”, contida no CAA - L.A. (p. 15). Tal atividade apresenta aos alunos proposta de observação de registros de cálculo mental de dois amigos: Marcos e Bruno (Ver figura 5). A professora propôs aos alunos que lessem a questão 1 e, logo na sequência, leu o enunciado e, imediatamente questionou os alunos, dizendo: “O que é conta de adição?”, ao que a classe respondeu: “Maaaaaaais!”

**Figura 5:** Atividade de Cálculo mental

### Cálculo mental

**1.** Observe o registro do cálculo mental que dois amigos fizeram para chegar ao resultado da adição  $77 + 23 + 17$ :

Marcos adicionou 23 com 17 e obteve 40. Depois, adicionou 40 com 70 e obteve 110. Depois adicionou 110 com 7 e obteve 117.

Bruno adicionou  $70 + 20 + 10$ , obtendo 100. Depois, adicionou  $7 + 3$ , que dá 10, e, por fim, adicionou  $100 + 10 + 7$  e obteve 117.

Qual dos procedimentos você escolheria? Por quê?

A professora escreveu na lousa ao mesmo tempo em que falava em voz alta:

**Profa. Piera:**  $77+23+17$  Vejam bem, o que que é cálculo mental? (sic)

**Aluno A:** É fazer na cabeça!

**Profa. Piera:** Exato, é a continha que a pessoa faz na cabeça para descobrir o resultado. Então veja bem, para ele fazer esta conta aqui ó:  $77+23+17$ , ele fez dois cálculos. O Marcos fez um cálculo. Ele somou  $23+17$  e obteve 40. Depois adicionou 40 com 70 e teve 110. Depois adicionou 110 com 7 e obteve 117. Vamos ver que conta ele fez. Para ele chegar nessa conta daqui ele primeiro fez isto aqui.

Os cálculos foram sendo colocados na lousa pela professora com a participação oral dos alunos e, na sequência, explicou o cálculo mental feito pelo personagem “Bruno” do livro.

**Profa. Piera:** Vamos ver o outro menininho, Bruno, como fez. Bruno somou  $70+20+10$ . Depois ele pegou  $7+3$ , deu 10. E por fim ele somou  $100+10+7$  para ele conseguir 117. Olha, tanto essa conta aqui ó, tanto esse cálculo aqui como esse é pra chegarem nesse resultado. Vamos ver quanto dá esse resultado aí. Soma na calculadora.

Nesse momento da aula, a professora Piera recorreu ao uso da calculadora pelos alunos, foi ditando as parcelas dos cálculos para os alunos digitarem nas calculadoras. Os alunos obtiveram 117. O trecho abaixo evidencia a mediação feita.

**Profa. Piera:** 117. Então, formas diferentes de se chegar nesse resultado. Aqui, o Marcos, usou números diferentes e chegou nesse mesmo resultado. Que números diferentes ele usou? Primeiro ele fez  $23+17$ , se você fizer isto na calculadora, você vai ver que vai dar 40.

Alguns alunos falavam a resposta junto com a professora.

**Profa. Piera:** Ele fez 40, esse 40 aqui que ele já descobriu  $40+70$ .

**Aluno B:** Certo!

**Profa. Piera:** Ele viu que deu 110, mas ainda não deu 117. Então para ele conseguir chegar no 117, ele pegou esse 110 e juntou mais 7 e deu 117. Parece uma forma confusa de fazer isso, não parece? Mas ele só quis usar números diferentes para chegar nesse mesmo resultado. Em vez de usar direto:  $77+23+17$ , ele foi por outros caminhos, mas chegou nesse resultado. E o Bruno também. O Bruno, 117 não era 100 mais 17? Ele primeiro deu um jeito de conseguir os 100, que foi  $70+20+10$ , deu 100. 17 não é 10 mais 7?

**Alunos da classe:** É!!!

**Profa. Piera:** Então 10, 7 mais 3, deu um jeito de conseguir o 10 que é o  $7+3$ . E depois para ele conseguir o 117 faltava quanto?

**Alguns da classe:** Sete.

**Profa. Piera:** Os 7, então ele somou os 100 que ele conseguiu aqui, mais os 10 e acrescentou os 7... 117.

Nesse caso, a calculadora teve o papel de auxiliar os alunos a efetuarem o cálculo sem recorrer ao algoritmo, contudo não foi concedido tempo a eles para exploração do problema de forma autônoma, como consequência, o raciocínio foi dirigido.

Salientamos que está proposto nas Orientações Curriculares (SÃO PAULO, 2007) e/ou no Guia de Orientação para o Professor, quanto ao uso da calculadora, que o professor reflita sobre as diferentes possibilidades de uso e elabore seu planejamento com atividades que desafiem e estimulem a capacidade do aluno na busca de estratégias para resolução de problemas, tornando-os mais atentos e envolvidos nas atividades. Os documentos enfatizam que o recurso da calculadora oportuniza aos alunos o reconhecimento das propriedades das operações, uma vez que eles podem testar e comprovar suas hipóteses, estabelecendo relações entre os números envolvidos. Podemos observar que, nesse sentido, a professora deu os primeiros passos para integrar a calculadora na aula, no caso em questão, utilizou-a para que os alunos confirmassem resultados de operações realizadas por cálculo mental. Entretanto, é necessário nos processos formativos discutir as possibilidades oferecidas pela calculadora e auxiliar a elaboração de planejamento de aulas, pois apenas a inserção de documentos oficiais orientadores para a prática é insuficiente para subsidiar os professores ao lidar com a integração de tecnologia ao ensino nos anos iniciais.

Na sequência da aula, a professora solicitou aos alunos que avaliassem na atividade qual das formas de se obter mentalmente o 117 era a mais simples, a proposta por Bruno ou por Marcos. Coletivamente concluíram que foi a de Bruno, classificada pelos alunos como “mais fácil”. Então a professora perguntou se alguém fez o cálculo de forma diferente. O trecho abaixo evidencia como ocorreu o diálogo.

**Profa. Piera:** Quem fez de outro jeito?

**Aluno C:** Eu. Fiz  $80+10+20$  e depois  $6+6+4$ . Se eu juntar isto aqui deu 116, tá certo? (sic) Daí somo 1.

**Profa. Piera:** Quem mais fez diferente?

**Aluno C:** Eu fiz 16, mais 16 mais 84. Deu 116

Nessa aula a professora dirigiu o diálogo tentando conduzir o raciocínio dos alunos. Os recursos usados foram lousa e giz, a calculadora e principalmente a voz e a palavra.

Ao longo da discussão foi possível abordar a propriedade comutativa da adição. Piera aproveitou a oportunidade para explicitar que, na adição, se mudassem duas das parcelas de lugar, não haveria modificação no resultado do cálculo. A discussão continuou pela identificação de que a propriedade comutativa não vale quando se trata de uma subtração. Nesse

ponto da aula, a professora Piera passou a discutir com os alunos a impossibilidade de se efetuar um cálculo do tipo:  $20 - 50$ , no que o Aluno D discordou afirmando que conseguiu fazer a conta usando a calculadora. O trecho abaixo expõe o diálogo.

**Profa. Piera:** Calcule. Põe 20 tira 50

**Aluno D:** Deu 30, professora!

**Profa. Piera:** Se vocês observarem tem um sinalzinho de menos, isto aqui é número negativo, não é coisa que vocês vão aprender agora, só no futuro. Se você só tem 20, como você vai me dar 50?

**Aluno A:** “pedir um empréstimo”, por exemplo.

**Profa. Piera:** 50 menos 20 dá certo, agora, 20 menos 50, de jeito nenhum!

Nesta aula não havia previsão de se efetuar cálculos com subtração, porém o tema surgiu a partir da exploração que foi feita por alguns alunos com a calculadora. O recurso tecnológico, ao ser explorado pelos alunos permitiu nesse caso o desenvolvimento de uma situação investigativa.

A próxima atividade (CAA L.A. p. 15) envolveu estimativas, como mostra a figura 6.

**Figura 6:** Atividade de estimativa

**3.** Circule, entre os três resultados, a melhor estimativa:

|               |     |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|
| $158 + 57 =$  | 200 | 220 | 250 |
| $385 + 224 =$ | 600 | 630 | 650 |

Tal atividade apresentava como proposta circundar o número que mais se aproximava do resultado e utilizar a calculadora para conferir se a estimativa estava próxima do valor real. Durante a correção a professora retomou a explicação do que é estimativa e utilizou a calculadora para exemplificar:

**Profa. Piera:** Quando eu falo estimativa eu quero o número que mais se aproxima do resultado, por exemplo, aqui:  $158+57$ . Se eu vou fazer essa conta aqui na calculadora, o que eu tenho que fazer? Digitar 158, por o sinalzinho de mais depois digito 57 e aperto o sinalzinho de.... igual. Quanto deu? 158 mais 57.

**Alunos da classe:** 215

**Profa. Piera:** Qual o número dentre esses três números que mais se aproxima de 215?

**Alunos da classe:** 220!!

**Profa. Piera:** 220 ou 250?

Tanto no primeiro item do exercício, como no segundo os alunos responderam rapidamente mostrando que entenderam o conceito. Nessa atividade a calculadora foi muito útil para os alunos e auxiliou-os a investigarem e explorarem a situação posta.

A calculadora foi utilizada também para discussão do item 5 (diferentes formas de calcular) da atividade para cálculo mental do caderno de apoio CAA L.A., p. 16. (Ver figura 7).

**Figura 7:** Item da Atividade de Cálculo mental

**5.** Agora, encontre o resultado das seguintes adições, registrando seu cálculo nos espaços abaixo:

|               |               |                 |               |
|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| $3.137 + 325$ | $256 + 4.178$ | $2.198 + 5.237$ | $2.349 + 275$ |
|               |               |                 |               |

A orientação da professora Piera, após a leitura do enunciado, foi como consta no seguinte diálogo:

**Profa. Piera:** Pessoal, antes de vocês usarem a calculadora, vocês vão fazer na mãozinha usando a cabecinha. Monta a continha, monta a continha e acha o resultado, coloca o resultado embaixo.

**Aluno A:** é para fazer a conta na cabeça?

**Profa. Piera:** Primeiro monte todas e resolva todas [...] Não é para usar a calculadora, não ainda. Faça todas, primeiro. Sem a calculadora, é um desafio!

Constatamos que o uso da calculadora foi novamente indicado no sentido de verificar resultados obtidos a partir da realização das contas no caderno. Na figura 8, observamos aluna

usando a calculadora do seu telefone móvel, evidenciando que muitas vezes o aluno tem o recurso. Nesse caso a aluna não usou a calculadora disponibilizada na escola.

**Figura 8:** Calculadora do telefone móvel sendo utilizada por aluna



A professora foi repetindo a orientação de que os alunos não usassem a calculadora antes de efetuarem as contas, passando de carteira em carteira, orientando os alunos que tinham dúvidas. Quando finalizavam os cálculos, eles foram orientados a conferir os resultados na calculadora. Os cálculos foram, então, todos corrigidos na lousa.

A análise feita a partir das categorias de análise do protocolo nos levou a concluir que a rotina foi novamente de trabalho individual dos alunos, sentados em suas carteiras, como executores de tarefas. A professora desenvolveu o conteúdo procurando estimular os alunos a participarem oralmente, contudo centrou-se, predominante, no ensino das técnicas operatórias e pouco em estimativas ou em cálculo mental. Apesar do aparecimento inovador da calculadora seu uso foi monitorado pela professora e predominantemente para conferir resultados.

Nas aulas 5 e 6 observadas havia indicação, no Guia de Orientações para o Professor (CAA – LP), para exploração dos conteúdos por meio de atividades com o uso da calculadora. A atividade desenvolvida em classe na aula 5 intitula-se “Fazendo descobertas” (CAA. LA). Os alunos deveriam analisar e preencher uma tabela. Para tanto, precisariam identificar regularidades na tabela, trabalhando em duplas por exploração e investigação, com apoio de calculadora. Entretanto, novamente a ação dos alunos foi a de executar tarefa a partir do modelo fornecido pela professora, de forma individual e dirigida.

## **Conclusões**

*O que emergiu da observação da prática de uma professora ao ensinar Matemática nos anos iniciais de escolarização utilizando a calculadora?*

Emergiu fortemente a questão do tempo, tendo sido ele a justificativa constante para que os recursos didáticos não fossem utilizados como está proposto nas Orientações e/ou no Guia de Orientação. No caso do uso da calculadora, a sugestão é que o professor avalie suas diferentes possibilidades e, em seu planejamento, proponha atividades que desafiem e estimulem o aluno na busca de estratégias para resolução de problemas, tornando-os mais envolvidos nas atividades. O documento Orientações Curriculares afirma que o recurso da calculadora dá a oportunidade de os alunos reconhecerem as propriedades das operações, poderem testar e comprovar suas hipóteses e estabelecer relações entre os números envolvidos. Na situação pesquisada concluímos que a professora atendeu às Orientações Curriculares no sentido de que inseriu a calculadora em suas aulas, como sugerido. Contudo, o recurso foi utilizado, ao comando da professora, sem os alunos explorassem as situações propostas com a calculadora e as investigassem livremente. Para a professora, isto demandaria reorganizar o tempo, mudar a rotina da aula e ela poderia perder o controle sobre a sala. Ressaltamos que, para o professor gerenciar melhor o seu tempo, segundo Serrazina e Oliveira (2005), com quem concordamos, ele deve ser o gestor do currículo, deve ser o responsável pelas atividades a propor para seus alunos, isto é, deve se apropriar do currículo e acreditar nas atividades que irá propor. Assim sendo, nos processos formativos, é fundamental levar o professor a refletir e se apropriar das teorias e práticas que as orientações oficiais propõem, o que exigiria da equipe da escola um estudo mais aprofundado deste documento. Foi constatada, em sala de aula, uma reprodução do que está indicado no CAA - LA, cumprindo o currículo previsto e, a intencionalidade pedagógica, nem sempre ficou clara. Analisamos ser complexo para a professora aplicar em sala de aula atividades que vieram prontas e não se constituem resultado de pesquisa e autoria própria. Se, por um lado as atividades prontas podem indicar caminhos para a inserção de inovações curriculares, por outro lado, é fundamental considerar

que a operacionalização e os resultados dependem da compreensão do professor sobre a atividade, o currículo e o que é adequado para seus alunos.

Vale enfatizar que esta escola é equipada com quantidade suficiente de recursos tecnológicos, mas a falta de tempo foi uma justificativa do não uso de boa parte deles. É necessário reservar tempo para explorar quais são os recursos disponíveis e de que forma eles podem ser integrados nos planos de aula. Constatamos que os recursos mais utilizados foram os usuais, tais como: lousa, giz, caderno, CAA - LA, lápis, borracha tesoura e cola e, a calculadora foi considerada, pela professora, como uma inovação em sua aula.

Ao considerarmos as atitudes dos alunos, ao enfrentarem situações-problema nas aulas de Matemática observadas, evidenciou-se a expectativa de que a professora “mostrasse como se faz” e que indicasse os caminhos para a resolução, inclusive quando a calculadora esteve em cena. Esse recurso foi utilizado em duas das aulas observadas, contudo, com o objetivo de conferir cálculos e validar soluções. Embora seja uma forma útil de uso, ela é insipiente, ou seja, pode não haver grandes ganhos para a aprendizagem. Entendemos que o caminho possa ser melhorado para impulsionar a construção de conhecimentos pelos alunos.

Outro fator que emergiu da análise das aulas observadas, relativo ao uso da calculadora, foi a necessidade de formação continuada para auxiliar o professor quanto às estratégias de aula e materiais. Integrar recursos tecnológicos à prática é um desafio, que vai muito além de simplesmente inseri-los na aula de Matemática, especialmente se considerarmos essa integração no sentido de levar os alunos a uma atitude mais ativa, modificando uma situação de aula centrada no professor. Constatamos que o desenvolvimento e distribuição de materiais de apoio ao professor, com a indicação dos recursos tecnológicos a serem utilizados em aula, embora seja um importante passo para subsidiar o professor, não garante uma utilização significativa e transformadora no ensino de Matemática. Especialmente no sentido de levar o aluno a uma atitude ativa, exploratória e investigativa.

Finalizando, a partir da observação em campo, constatamos um sentimento de isolamento por parte dos professores, o que acarreta na repetição de modelos com os quais eles próprios foram formados. A permanência como observadora permitiu-nos perceber que as professoras fazem o que podem, usam as ferramentas que dominam e a motivação para

utilizar o tempo para criação de outros materiais necessários é pequena. Eis, portanto, um desafio para as formações continuadas do professor dos anos iniciais.

\* Profa. Dra., Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIBAN. Email: [nielce.lobo@gmail.com](mailto:nielce.lobo@gmail.com)

\*\*Profa. Ms., Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIBAN. Email: [mariaceliap@gmail.com](mailto:mariaceliap@gmail.com)

## Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2006.

BORBA, M.C. **Calculadoras gráficas e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Ed. Art Bureau, 1999.

CARVALHO, M. C. P. **A Prática do Professor de Anos Iniciais no Ensino da Matemática e a utilização de Recursos Tecnológicos**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) Universidade Bandeirante de São Paulo, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.

FALZETTA, R. **A calculadora libera a turma para pensar**. Nova escola on-line – O site do professor, dez. 2003. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/calculadora-libera-turma-pensar-428126.shtml> Acesso em: 20 out. 2011.

HAYDT, R.C.C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ed Ática, 2006

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, A. M. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LOBO DA COSTA, N. M., PRADO, M.E.B.B. **Aprendizagem Profissional em um Projeto de Educação Continuada: Reflexões sobre Pesquisas de Uso da Calculadora na Aula de Matemática** In: VI CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, 2009, Puerto Montt. p.1916 – 1922. Disponível em: [http://cibem6.ulagos.cl/ponencias/COMUNICACIONES/7Nielce\\_Maria\\_Elisabette/Final\\_Artigo\\_APRENDIZAGEM\\_PROFISSIONAL\\_EM\\_UM\\_PROJETO\\_DE\\_EDUCA%C7%C3O\\_CON\\_TINUADA.pdf](http://cibem6.ulagos.cl/ponencias/COMUNICACIONES/7Nielce_Maria_Elisabette/Final_Artigo_APRENDIZAGEM_PROFISSIONAL_EM_UM_PROJETO_DE_EDUCA%C7%C3O_CON_TINUADA.pdf)> Acesso em: 20 out.2013.

LOPES, A. J. L. Explorando o uso das calculadoras no ensino de jovens e adultos. In: **Alfabetização e Cidadania**, caderno nº 6. Prefeitura de São Paulo: Secretaria Municipal de Educação, 1997.

MORAES, M.C.; VALENTE, J.A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, (Coleção Questões Fundamentais da Educação; 8). 2008

MORAN, J.M. Gestão Inovadora com Tecnologias. In: **Gestão Educacional e Tecnologia**. VIEIRA, A.T. ALMEIDA, M.E.B.B.; ALONSO, M. (org). São Paulo: Avercamp. 2003.

MORIN, E. **O problema epistemológico da Complexidade**. Sintra/Portugal: Publicações Europa-América, 1996.

NACARATO, A. Práticas Pedagógicas e Educação Matemática. In: **Práticas Pedagógicas, Linguagem e Mídias: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**

FONTOURA, H. A.; SILVA, M. (orgs.) Coleção Anped Sudeste Rio de Janeiro: Livro 1, 2011

NCTM. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa: 99 Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, 1991.

GODOY, A. C. **Didática: procedimentos e recursos de ensino**. Campinas: Ed Alínea, 2008. 87 p.

PIAGET, J. A. **A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Trad: Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PONTE, J. P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?** Revista Iberoamericana de Educación, OEI, n.24, 2000, p. 63-90. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>>. Acesso em 12/10/2013.

PRENSKI, M. Digital Natives, Digital Immigrants. In: **On the Horizon**, 9(5), 1-6, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em: 20 out. 2013.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica (DOT). **Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental: ciclo I**. Secretaria Municipal de Educação. São Paulo: SME / DOT, 2007.

\_\_\_\_\_. **Cadernos de Apoio e Aprendizagem: Matemática – 1º ao 9º anos**. Caderno do Professor. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

\_\_\_\_\_. **Cadernos de Apoio e Aprendizagem: Matemática – 1º ao 9º anos**. Caderno do Aluno. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010a.

SCHÖN, D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (coord.). **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1992.

SERRAZINA, L; OLIVEIRA, I. O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência Matemática. **O professor e o desenvolvimento curricular**, p.35-62, 2005.

TURRA, C. M. G.; ENRICONE, D.; SANT´ANNA, F. M.; ANDRÉ, LENIR CANCELLA. **Planejamento de ensino e avaliação**. Alegre: Sagra-DC Luzzato, 1993.

ZABALA, A. **A Prática Educativa – Como Ensinar** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.