

# Uso de Ferramentas de Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Matemática

Luciana Caroline Kilpp Fernandes<sup>1</sup>

Maria Madalena Dullius<sup>2</sup>

Marcelo Vettori<sup>3</sup>

## GD6 – Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

**Resumo:** Neste trabalho descrevemos a investigação que estamos desenvolvendo com o objetivo de compreender as possíveis mudanças que poderão ser percebidas na prática docente quando da participação em um grupo colaborativo. O assunto a ser tratado nos encontros do grupo será o uso de ferramentas didáticas e tecnológicas no ensino de Matemática. Durante o primeiro ano de trabalho realizamos estudos aprofundados a respeito de algumas avaliações externas aplicadas aos Ensinos Fundamental e Médio, bem como dos documentos que norteiam a elaboração dessas provas, constatando que todas elas possuem seu foco na resolução de problemas. Levando em consideração esses estudos, organizamos propostas de intervenção que auxiliem os professores a realizarem atividades que contemplem este aspecto, podendo buscar o auxílio de algumas ferramentas de apoio. A atividade apresentada neste relato vem sendo desenvolvida como uma das ações de intervenção propostas para este ano no projeto do Observatório da Educação que ocorre na Univates.

Palavras-chave: Ferramentas didáticas. Grupo Colaborativo. Prática docente.

## 1 INTRODUÇÃO

As notícias veiculadas pelos meios de comunicação mostram a preocupante situação em que se encontra a aprendizagem da Matemática no Rio Grande do Sul e no Brasil. Atualmente, voltamos-nos para o desafio de melhorar a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem. Melhorar essa condição implica numa investigação detalhada para poder propor ações. É preciso discutir qual Matemática ensinar, e como ensiná-la, para possibilitar a compreensão do mundo e uma formação mais adequada para a cidadania.

Com o objetivo de promover estudos e pesquisas buscando melhorar a qualidade da Educação Básica no Brasil, a CAPES/INEP lançou o Programa Observatório da Educação. Aprovado neste programa, o projeto “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”, está sendo desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES

---

<sup>1</sup> Centro Universitário UNIVATES, lucianaf@univates.br

<sup>2</sup> Centro Universitário UNIVATES, madalena@univates.br

<sup>3</sup> Centro Universitário UNIVATES, mvettori@univates.br

em Lajeado/RS. Ele é vinculado ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e ao Curso de Licenciatura em Ciências Exatas dessa instituição.

O objetivo do projeto é analisar as habilidades e competências necessárias para um bom desempenho, no âmbito da Matemática, nas avaliações externas do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE, e também verificar se as formações inicial e continuada dos professores contemplam tais habilidades e competências. A partir desses resultados proporemos ações e desenvolveremos atividades de intervenção pedagógica que poderão contribuir para a melhoria dos índices de desempenho nas referidas provas.

Para o desenvolvimento deste projeto, formou-se um grupo de trabalho que conta com a participação de quinze bolsistas, sendo seis professoras de Matemática da Educação Básica da rede pública de ensino do estado do RS, seis alunos da licenciatura e três acadêmicas do mestrado, além de dois professores da instituição. Para facilitar o andamento das atividades, foram definidos três subgrupos de trabalho, ficando cada um responsável pelo estudo e análise de um ou dois dos sistemas avaliativos que compõem o propósito de investigação.

Como atividade inicial, os subgrupos realizaram estudos sobre as avaliações citadas, incluindo seu histórico, objetivos, órgãos responsáveis pela elaboração e aplicação e quais são os alunos participantes. Após essa etapa, buscando um conhecimento mais aprofundado a respeito das provas, resolvemos algumas das questões disponíveis e então realizamos o estudo das matrizes e documentos de referência de cada sistema avaliativo. Neste estudo foi possível verificar que as provas têm foco na resolução de problemas, o que fundamentou a elaboração de ações que contemplem esta estratégia de ensino, no trabalho com alunos e professores da Educação Básica.

As ações de intervenção, previstas para este ano, servirão de base para dissertações das três mestrandas e de uma professora da Educação Básica, bolsistas do projeto. Com o objetivo de aperfeiçoar as propostas e identificar em qual dos cenários escolares, seu desenvolvimento será mais pertinente, as mesmas estão sendo apresentadas e discutidas com as professoras de Matemática das escolas parceiras, bolsistas do projeto do Observatório da Educação.

Este trabalho tem como foco uma das ações previstas, cuja investigação resultará na dissertação de mestrado da primeira autora desse trabalho. Esta tem por objetivo avaliar, a partir de indícios discursivos, quais são as influências ocorridas na prática docente de

professores de Matemática após participarem de um grupo colaborativo cujo tema trabalhado será o uso de diferentes ferramentas no ensino da disciplina já mencionada.

É importante destacar que ao findar das atividades ligadas a esta proposta, socializaremos os resultados obtidos com outros professores e escolas que tenham interesse, para que contribuam efetivamente na melhoria da qualidade do ensino de Matemática.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Como aportes teóricos para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos as ideias de Vygotsky (1991), para investigar as contribuições da interação na aprendizagem, pressupostos de Valente (1997 e 2007), para buscar contribuições do uso de tecnologias no ensino-aprendizagem da Matemática e de Fiorentini (2012), para estudar um pouco mais sobre o trabalho colaborativo que norteará essa pesquisa. Também complementaremos a proposta com os Parâmetros Curriculares Nacionais e outros autores.

As leituras sobre o trabalho de Vygotsky (1991), nos mostram que o objetivo de sua pesquisa não era o final do processo de desenvolvimento, mas sim o processo em si e para isso analisou a participação do sujeito nas atividades sociais. Em sua teoria, as estruturas sociais e as relações sociais levam ao desenvolvimento das funções mentais. As pesquisas de Vygotsky abordam o desenvolvimento cognitivo como um processo de orientação, onde há a troca, a interação, a relação. Nessa perspectiva entendemos que este também é o processo que ocorre nas escolas, uma vez que as relações entre as pessoas, e entre as pessoas e seus objetos de estudo, ocorrem cotidianamente.

A teoria interacionista de Vygotsky afirma que a aprendizagem ocorre quando nos deparamos com situações que não conseguimos resolver sozinhos. Situações para as quais precisamos buscar a interação, com outras pessoas ou outros conhecimentos, para encontrarmos a solução de um determinado problema. Vygotsky deu a esse nível de desenvolvimento, o nome de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. De acordo com Vygotsky:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. (VYGOTSKY, 1991, p. 97)

Entendemos que ao trabalharmos com a zona de desenvolvimento proximal devemos levar aos aprendizes situações problemas, questões, jogos, desafios para os quais

precisem de auxílio para resolverem, uma vez que “o aprendizado orientado para os níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global” (VYGOTSKY, 1991, p.100).

Para Vygotsky, a aprendizagem gera o desenvolvimento e é vista como criadora da zona de desenvolvimento proximal “o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado; desta sequenciação resultam, então, as zonas de desenvolvimento proximal” (VYGOTSKY, 1991, p.102). Essas etapas despertam vários processos internos de desenvolvimento que só acontecem quando estamos interagindo com outras pessoas de forma colaborativa. A zona de desenvolvimento proximal é potencializada através da interação social e nossas habilidades podem ser desenvolvidas com a colaboração entre os colegas. Com isso fortalecemos a realização da proposta de constituição do grupo colaborativo relatada nesse trabalho.

Vygotsky também ressalta a importância do uso de ferramentas no ensino e aprendizagem das crianças:

(...) para criar um plano de ação específico, a criança realiza uma variedade muito maior de atividades, usando como instrumentos não somente aqueles objetos à mão, mas procurando e preparando tais estímulos de forma a torná-los úteis para a solução da questão e para o planejamento de ações futuras. (VYGOSTKY, 1991, p.29)

Um dos recursos que merecerá destaque será o computador pois diante do cenário atual, no qual a informática tornou-se indispensável em nosso cotidiano, a utilização de uma ferramenta computacional em sala de aula é inquestionável. Conforme Rezende:

Na virada do século, não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não introduzir as novas tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo. Já na década de 80, educadores preocupados com a questão consideraram inevitável que a informática invadisse a educação e a escola, assim como ela havia atingido toda a sociedade. Atualmente, professores de várias áreas reagem de maneira mais radical, reconhecendo que, se a educação e a escola não abrirem espaço para essas novas linguagens, elas poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos. (REZENDE, 2002, p. 1)

Porém a utilização desta deve ocorrer de forma inteligente. Valente relata que o uso inteligente<sup>4</sup> do computador, ocorrerá quando forem desenvolvidas nele, atividades que realmente gerem aprendizagem.

(...) o uso inteligente do computador não é um atributo inerente ao mesmo, mas está vinculado à maneira de como nós concebemos a tarefa na qual ele será utilizado. (VALENTE, 1997 s/p)

---

<sup>4</sup> Uso inteligente do computador é aquele que tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente ao invés de colaborar com o professor para tornar mais eficiente o processo da transmissão do conhecimento. (VALENTE, 1997 s/p)

De acordo com o autor, para que a utilização do computador ocorra de forma satisfatória é preciso que o professor conheça as potencialidades educacionais da ferramenta. Se for assim, as modificações promovidas na prática pedagógica do professor, também serão satisfatórias. Já, se o computador for utilizado apenas para transmissão de informações prontas, sem que exista a possibilidade realizar a análise de dados, ou como um indicador de erros cometidos pelo aluno, o professor estará apenas informatizando o ensino tradicional.

É possível percebermos que, na tentativa de melhorar a prática pedagógica e consequentemente a aprendizagem, os professores fazem uso do computador que tornou-se fundamental. Essa ferramenta proporciona o acesso a uma excessiva quantidade de informações que são apresentadas de forma rápida e dinâmica, que é uma das maneiras como parece que nossos alunos aprendem ou estão habituados a estudar atualmente. O uso deste recurso, contempla a proposta pedagógica dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. (Brasil, 1998, p.141)

As necessidades dos nossos alunos também indicam outras possibilidades e, neste sentido pretendemos explorar o uso de mais recursos que possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Neste contexto incluímos jogos de estratégia e alguns específicos para o desenvolvimento de determinados conteúdos de Matemática, explorar e analisar dados que propiciem ao desenvolvimentos de atividades práticas e outras ideias que certamente serão trazidas pelos professores ao grupo colaborativo, a partir de suas percepções diárias em sala de aula.

De acordo com Starepravo (2006), os alunos utilizam estratégias de cálculos durante os jogos sem necessariamente preocuparem-se com a formalidade geralmente exigida durante as aulas de Matemática e por meio das situações problemas criam estratégias próprias,

Os jogos colocam os alunos constantemente diante de situações de resolução de problemas e, como essas situações se apresentam de uma forma diferenciada dos “problemas” em geral trabalhados na escola (enunciados com formatação padrão (apresentados por escrito), acabam encorajando o aluno a usar procedimentos pessoais, os quais podem ser posteriormente objetos de discussão com toda a classe. (STAREPRAVO, 2006, p. 42)

Tendo como ideal a constituição do grupo e a solidificação em torno das discussões sobre o uso de ferramentas, iniciamos os estudos sobre os trabalhos de Fiorentini. Nas

buscas pela definição de grupo colaborativo encontramos vários autores que diferenciam cooperação de colaboração.

O termo colaboração pode assumir diferentes significados. Em alguns contextos, colaboração é entendida como sinônimo de cooperação. No entanto, cooperação e colaboração possuem significados diferentes ao relacioná-los com os objetivos individuais dos membros e o objetivo comum do grupo. Para Fiorentini, diferentemente do que pode ocorrer na cooperação, na colaboração as relações tendem a ser não-hierarquizadas, havendo liderança compartilhada e co-responsabilidade pela condução das ações. Essa liderança compartilhada ocorre quando, por exemplo, o próprio grupo define quem coordena determinada atividade, podendo haver um rodízio entre os membros do grupo, para que todos participem efetivamente do trabalho. Quando se trata de um processo essencialmente colaborativo, todos do grupo “assumem a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir os acordos do grupo” (FIORENTINI, 2012, p. 62).

Acreditamos que os estudos realizados no grupo colaborativo ocorrerão seguindo a ideia da zona de desenvolvimento proximal. Entendemos que as ferramentas didáticas apresentados no grupo, não poderão ser simples no sentido de serem recursos já conhecidos dos integrantes, como também não poderão ser complexos ao ponto de desestimularem os integrantes.

É preciso que, os encontros do grupo colaborativo sobre o uso de ferramentas no ensino-aprendizagem da Matemática, ocorram de forma que a troca de saberes e experiências seja constante e que cada integrante sinta-se desafiado a buscar o conhecimento apoiado pelos demais. Assim, em cada encontro teremos a sensação de sermos desafiados na medida certa, avançando na aprendizagem.

Como o trabalho colaborativo envolve diálogo, troca de experiências, liderança e tomada de decisões em conjunto, será muito importante que os professores sejam atuantes no grupo e que haja um objetivo comum sobre o que se pretende alcançar com o trabalho, isto é, qual a melhor forma de chegar a esse resultado. Acreditamos, e desejamos, que integrar o grupo colaborativo propiciará aos professores, momentos de reflexão sobre a sua própria prática. Sob o nosso ponto de vista a participação no grupo permitirá que seja feita uma análise acerca de como as aulas de Matemática estão sendo desenvolvidas, estimulando a troca de experiências e o contato com novas metodologias, que poderão ser incorporadas as já existentes, ou ainda, de uma forma mais ampla, proporcionará a criação de novas metodologias de ensino, geradas pela colaboração entre os membros do grupo.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O trabalho será desenvolvido dentro da metodologia de pesquisa qualitativa com as escolas parceiras do grupo Observatório da Educação, porque exploraremos, conforme Moreira e Caleffe (2006, p. 73), as características dos cenários e dos indivíduos a partir da observação e descrição das práticas, coletando dados verbalmente. Os autores destacam que a ideia central da investigação qualitativa está no significado que as pessoas atribuem a fatos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social, e na forma clara de expor como expõem esses significados.

Como atividade inicial da proposta sobre o uso de diferentes ferramentas no ensino e aprendizagem de Matemática, visitamos cada uma das escolas participantes do projeto Observatório da Educação, contexto de investigação dessa pesquisa, para verificar quais são os recursos didáticos disponíveis, que podem ser utilizados durante as aulas de Matemática, e observar as características gerais das instituições. A visita à essas seis escolas, situadas em seis diferentes municípios do Vale do Taquari, foi realizada pela mestrandia e pela professora de Matemática, representante de cada escola.

As informações obtidas nessa oportunidade mostram alguns fatores comuns. Percebemos que, por exemplo, independentemente de sua localização ou número de alunos, as escolas possuem laboratório de informática. Os aspectos que as diferem, residem nos dados físicos das instituições, como por exemplo, o número de alunos, a localização e os turnos de funcionamento das mesmas.

Essa mesma ação aconteceu no Centro Universitário UNIVATES com a finalidade de elencar os recursos presentes nesta instituição. Neste centro, visitamos o Laboratório de Matemática e um dos laboratórios de informática para a realização do levantamento de dados.

De posse dos dados sobre a disponibilidade de recursos de cada escola, retornamos às instituições para conversar com os professores de Matemática a fim de compreendermos como os docentes fazem uso desses materiais. Em cada uma das seis escolas reunimos os professores para conversarmos sobre o tema sob a orientação de quatro questões previamente definidas.

Concluído o cenário da disponibilidade de ferramentas didáticas, retornamos às escolas para apresentá-lo aos professores da área para então darmos início à segunda etapa do trabalho, que consiste em, juntamente com os professores integrantes da pesquisa e

também com outros professores de Matemática das escolas, elencar os interesses e necessidades do grupo, em relação ao uso de ferramentas didáticas no ensino e aprendizagem de Matemática. Realizamos uma visita em cada escola para conversarmos sobre o uso de ferramentas no ensino e aprendizagem de Matemática orientados por quatro questões, no formato de uma entrevista semi-estruturada, mas em forma de discussão de grupo. As questões são:

1) Observando os recursos disponíveis na sua escola, você poderia apontar quais são aqueles que você usa, quando e para que faz uso deles?

2) Conte-nos alguma experiência com o uso de ferramentas em uma aula de Matemática.

3) Qual a importância que o professor percebe em usar o recurso?

4) Quais são as necessidades em relação ao uso?

Os encontros foram todos gravados em vídeo com a devida autorização dos participantes. As entrevistas foram transcritas e os relatos foram previamente analisados. Ao final de cada entrevista com os professores, manifestamos a nossa vontade de que todos os docentes ali presentes integrassem o nosso grupo colaborativo para trazer as suas contribuições sobre o tema discutido e também aprender sobre o uso de novas ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de Matemática.

Até o momento temos uma estrutura prévia a respeito de como ocorrerão os encontros do grupo, mas não podemos prever tudo o que será trazido para os encontros já que serão orientados pela ideia do grupo colaborativo. Podemos afirmar que os encontros ocorrerão nas sextas-feiras à tarde, provavelmente a cada 15 dias. Cada professor deverá sentir-se responsável pela realização do trabalho do grupo que é caracterizado pela não hierarquização. Sabemos que o primeiro encontro ocorrerá na Univates mas temos a ideia de que as reuniões poderão ocorrer nas próprias escolas.

A terceira e última etapa da pesquisa, que constitui o objetivo da mesma, será avaliar, a partir de indícios discursivos, quais foram as mudanças ocasionadas nas aulas de Matemática dos professores, após terem integrado o grupo colaborativo que tratou do estudo sobre o uso de ferramentas didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina em questão.

### **3 CONSIDERAÇÕES**

A visita feita às escolas permitiu verificar que todas possuem laboratório de informática com bom número de máquinas, podendo assim, serem utilizadas pelos alunos individualmente, ou em duplas, no caso de turmas mais numerosas. Também apresentam configurações internas iguais com os mesmos *softwares* matemáticos e as mesmas condições de acesso à internet.

Quanto às demais ferramentas, cada escola tem uma potencialidade. Algumas possuem mais materiais específicos da disciplina, especialmente ligados à geometria (régua, compassos, sólidos geométricos), outras, mais jogos de estratégia e ainda, muitos materiais confeccionados pelos alunos. Diante do cenário apresentado, percebemos que é possível desenvolver um trabalho com uma metodologia diferenciada em todas as escolas e que existem várias possibilidades de troca.

As entrevistas, que foram realizadas com os grupos de professores de Matemática nas seis escolas trouxe-nos uma perspectiva que vai ao encontro da realização do grupo colaborativo. Em todas as entrevistas, com os diferentes grupos de professores a necessidade pela troca de experiências e ideias sobre o uso de ferramentas no ensino e aprendizagem foi mencionada com ênfase. Os docentes relataram excelentes atividades envolvendo o uso de ferramentas, surpreendendo, em alguns momentos, até os próprios colegas com suas ideias. Também demonstraram, algumas vezes, certo receio em fazer uso dos recursos computacionais disponíveis em suas escolas, por diferentes motivos. Em geral, na opinião dos professores, usar alguma ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem de Matemática facilita a compreensão dos conteúdos trabalhados na disciplina. A forma como isso ocorre, na perspectiva dos docentes, está associada ao fato de que pode-se fazer associações das questões de sala de aula com a situação desenvolvida na oportunidade do uso da ferramenta. Ainda como conclusão de uma breve análise das entrevistas, podemos afirmar que o uso de ferramentas aparece muito associado à introdução de conteúdos que envolvem geometria e são pouquíssimo utilizados para o desenvolvimento da álgebra.

Por fim, mais uma conclusão que podemos fazer a respeito das entrevistas é que os professores apresentam muito interesse por aprender a fazer uso de diferentes ferramentas que colaborem com o ensino e aprendizagem de Matemática. Dessa forma, a realização dos encontros do grupo colaborativo poderá contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais importantes para professores e alunos.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC, 1998.

FIorentini, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M.C. ; ARAÚJO, J. L (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 4.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. p. 53 – 85.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

REZENDE, Flávia. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n 1, mar.- 2002, p. 1 a 18. Disponível em:

<[http://www.univates.br/virtual/file.php/3345/tecnologias\\_rezende.pdf](http://www.univates.br/virtual/file.php/3345/tecnologias_rezende.pdf)>

Acesso em 22 abr. 2012.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogos para ensinar e aprender matemática**. Curitiba: Coração Brasil, 2006.

VALENTE, José A. A crescente demanda por trabalhadores mais bem qualificados: a capacitação para a aprendizagem continuada ao longo da vida. In: \_\_\_\_\_. **A aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez, 2007. p.48-95.

VALENTE, José A. **O uso inteligente do computador na educação**. Revista Pátio, Ano I, nº.1, mai/jul.- 1997.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991, 4ed.