



## TRILHANDO SABERES: A TRAJETÓRIA DA CRIAÇÃO DE UM GRUPO EM CONTEXTO COLABORATIVO

### TREADING KNOWLEDGES: THE HISTORY OF THE CREATION OF A COLLABORATIVE GROUP CONTEXT

Zionice Garbelini Martos Rodrigues  
GEC EMC

E-mail: <[zionice@gmail.com](mailto:zionice@gmail.com)>

Luciane de Castro Quintiliano  
GEC EMC

E-mail: <[lucianecquintiliano@gmail.com](mailto:lucianecquintiliano@gmail.com)>

Helen de Freitas Santos  
GEC EMC

E-mail: <[helen.ifsp.bri@gmail.com](mailto:helen.ifsp.bri@gmail.com)>

#### Resumo

Esta história de experiências procura descrever as principais ações que três licenciandas em Matemática, uma professora da Educação Básica da rede estadual de ensino, um professor Coordenador do Núcleo Pedagógico da rede estadual paulista, duas professoras de Informática e duas professoras de Prática de Ensino de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *campus Birigui* tem desenvolvido num Grupo Colaborativo de Educação Matemática e Científica vinculado ao CNPq.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; raciocínio lógico; pensamento algébrico; trabalho colaborativo

#### Abstract

This history of experiences try to describe the main actions that three students licensed in Mathematics, a Basic Education teacher from State School, a Coordinator Professor of Pedagogical Core of Paulista State School, two teachers in Computing and two teachers in Practic Teaching in Mathematics of São Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology – Campus Birigui, have been developing in a Collaborative Group of Mathematics Education and Scientific bound to CNPq.

**Keywords:** Mathematics Education; logical reasoning; algebraic thinking; collaborative work.

## **introdução**

O *Project for International Student Assessment (Pisa)* constitui-se em uma prova elaborada pela OCDE (Organização e Cooperação e o Desenvolvimento Econômico) para testar a performance dos alunos em Matemática, Ciências e Leitura. Tem como objetivo avaliar o desempenho de estudantes na faixa de 15 anos, em 32 países, para determinar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

No primeiro ano de participação do Brasil o resultado foi decepcionante: obteve o pior resultado nas três provas. Enquanto a média internacional foi de 500 pontos, os estudantes brasileiros alcançaram 396 em Leitura, 375 em Ciências e 334 em Matemática, e ficamos em último lugar De acordo com os avaliadores do *Pisa*, estudantes com resultados de até 400 pontos conseguem elaborar apenas uma etapa simples do raciocínio matemático, associando fatores básicos.

Já em sua quinta participação, em 2012, que tinha o foco em Matemática e cujos resultados devem ser comparados com os da edição de 2003, o Brasil melhorou o desempenho considerando a média das três áreas, e quando comparado a 2003, foi o país que mais cresceu em Matemática. Enquanto cresceu 3,5% e 8% em Leitura e Ciências, respectivamente, cresce 17,1% em Matemática.

Entretanto, o cenário da educação básica no Brasil está ainda longe de ser um exemplo a ser seguido, pois diante do quadro acima, verificamos o quão insatisfatório e insuficiente ainda é o desempenho de nossos alunos na Matemática em comparação com outros países.

Em face deste panorama, duas professoras de Prática de Ensino de Matemática (PEM) do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), campus Birigui (BRI), com o desejo de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em Matemática na Educação Básica na rede estadual de ensino e, com o ideal de colaborar para uma mudança no quadro de ensino atual idealizaram que, para isto ser possível seria necessário a criação de um grupo para estudos, pesquisas, observações e reflexões a respeito do processo de ensino-aprendizagem de Matemática juntamente com pessoas envolvidas neste cenário. Para isto criaram o Grupo Colaborativo de Educação Matemática e Científica (GCEMC). E este trabalho apresenta a constituição do GCEMC e sua atuação durante seus poucos meses de existência.

## **Constituição do Grupo e História de Experiências**

A partir de reflexões em sala de aula, as duas professoras idealizadoras do grupo pensaram em estudar textos sobre narrativas a respeito das experiências de professores em sala de aula, durante o ensino de matemática. Dessa forma, surgiu a ideia de criação de um grupo de pesquisa.

Segundo Junior *et all* (2013 p. 92) “A *dinâmica colaborativa compartilhada no grupo faz com que todos se sintam suficientemente acolhidos para posicionar-se. A dinâmica de estudo do grupo*

*possibilita uma intimidade que nos permite comentar as experiências ao cotidiano escolar e nossos colegas e envolver-nos com elas, procurando formas de colaborar para a reflexão e a construção da prática pedagógica”. Os membros do GCEMC pretendem que o grupo desenvolva “comunidades de aprendizagem do professor”: [...] comunidades de aprendizagem do professor se referem a um espaço intelectual tanto quanto designam um grupo particular de pessoas e algumas vezes um espaço físico.*

Neste sentido, comunidades são configurações intelectuais, sociais e organizacionais que apoiam o crescimento profissional contínuo dos professores, possibilitando oportunidades para os docentes pensarem, conversarem, lerem e escreverem sobre seu trabalho diário, incluindo os seus contextos sociais, culturais e políticos de forma planejada e intencional (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2002, p. 2.461).

O grupo GCEMC também entende que o trabalho colaborativo têm-se apresentado como característica o engajamento dos participantes em objetivos comuns, como, por exemplo, estudar temas de interesse, planejar intervenções pedagógicas etc. (FIORENTINI, 2004, 2009). Por fim, o mesmo corrobora com SAGIORO (2014, p. 222) quando afirma que,

Como dentro de um Grupo Colaborativo de pesquisa em que professores narram suas experiências em sala de aula é possível obter várias contribuições significativas, é importante a análise e reflexão deste processo, tanto como pesquisador, como narrador e como professor que pesquisa, visando aprimorar e melhorar sua prática docente (SAGIORO, 2014, p. 222)

Assim, a constituição do grupo ocorreu em duas fases. Em novembro de 2014, com encontros quinzenais, teve início a primeira fase com a leitura do texto de BoaVida (2002) intitulado “Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas”. Nesta fase o grupo contava com a presença de três licenciandas em Matemática uma professora de Informática e duas professoras de PEM do IFSP-BRI, uma professora da Educação Básica da rede estadual de ensino e um Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico (PCNP) da rede estadual paulista, que prosseguiram com a leitura do E-book do I Simpósio de Grupos Colaborativos. A segunda fase teve início já no ano de 2015, em fevereiro, com encontros semanais, mas agora com a participação de mais uma professora de Informática do IFSP-BRI, também docente do curso de Licenciatura em Matemática. Os encontros são sempre realizados nas quartas-feiras, e ocorrem nas dependências do IFSP-BRI.

Grupo constituído, o próximo passo foi à definição de seu nome. Após um *brainstorm*, os participantes o definiram: “Grupo Colaborativo de Educação Matemática e Científica”, cuja sigla é “GCEMC”. Algumas justificativas para escolha de tal nome são: ensejos comuns dos participantes por grupos colaborativos, ideais e experiências vividas na Educação Matemática juntamente com as concepções e experiências vivenciadas pelas professoras da área de Informática, as quais

desenvolvem projetos de pesquisa e extensão na área de informática na educação, fato este que originou o termo “Educação Matemática e Científica”.

Agora, com 9 (nove) integrantes e fundamentado nas discussões e reflexões sobre as leituras realizadas, o grupo sente a necessidade de colocar em prática uma atividade em sala de aula, pois essa se caracteriza por um ambiente propício e com elementos mais que suficientes para brotar a discussão sobre a realidade do universo da PEM. Nesse momento, o grupo percebe que está diante de um material bastante rico e vê a possibilidade de narrar sua história de experiências com outras pessoas da educação matemática.

### **Objetivo**

Apostando na valorização e na capacidade que há no trabalho conjunto entre docentes do Instituto, de professores da escola básica e de licenciandos, para a promoção de produção de conhecimentos, discussões sobre o currículo escolar e os fatores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com relação aos conceitos matemáticos, e também sobre a formação inicial e continuada de professores de matemática, e após um período de observações, leituras, reflexões e discussões entre os membros do grupo a respeito das experiências vivenciadas e socializadas por/para todos os integrantes deste cenário o grupo definiu como primeira ação a proposição de uma intervenção em sala de aula com o objetivo de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem na disciplina Matemática. Após isso, a realização de uma discussão aprofundada sobre tal intervenção e seu alcance. Nesse ambiente de estudo o grupo também vislumbrou a possibilidade de observar e discutir as seguintes questões: a) A resistência do professor da rede pública estadual em trabalhar com o Currículo apresentado pelo Estado; b) Como os alunos da Universidade veem o material apresentado pelo Estado; e c) Como esse material é inserido na Universidade.

### **Cenário**

Analisando o universo do ensino da Matemática na rede estadual, o GCEMC procurou identificar qual seria o melhor cenário para colocar em prática suas atividades. Nesse momento, os encontros do grupo estavam coincidindo com a data de aplicação da Avaliação da Aprendizagem em Processo (AAP) pelo Estado de São Paulo, realizada no mês de março. AAP é um instrumento padronizado, proposto pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE-SP), para investigar, semestralmente, as “aprendizagens dos alunos, em termos de competências e habilidades” conforme (SÃO PAULO, 2015).

A partir disso, o GCEMC, devido a parceria entre IFSP-BRI e Escola Estadual Profº Stélio Machado Loureiro, na qual as licenciandas integrantes participam de um programa de iniciação à

docência, e em posse dos dados referentes ao desempenho dos estudantes em matemática desta escola na AAP decidiu por analisar, refletir e discutir os dados sobre o desempenho dos alunos dos 8º anos nesta avaliação por serem as turmas que as licenciandas acompanhavam no programa referido. Na escola estadual selecionada existem três turmas de 8º ano: turma A com 30 alunos; B com 29 e C com 24. O grupo decidiu que após a realização da AAP analisaria os resultados para escolher qual turma seria realizada à intervenção de acordo com a necessidade.

A prova da AAP para o 8º Ano do Ensino Fundamental, aplicada em 2015, contou com onze questões para avaliar o domínio das habilidades tais como, aritmética, algébrica e geométrica. De todas as questões, somente a de número 11 é aberta. As demais questões são objetivas. Dessa forma, cada habilidade avaliada assim como o resultado de acerto para cada questão foi disposto em uma tabela. Segue abaixo a questão que foi selecionada para ser avaliada conforme a Tabela 1.

Questão	Habilidade Avaliada	8º A	8º B	8º C
06	Fazer a transposição entre a linguagem corrente e a linguagem algébrica.	11	14	03

Tabela 1: Habilidades Avaliadas na AAP e Resultado de Acerto para os 8ºs Anos da Escola Estadual Stélio Machado Loureiro

### Da Análise dos Resultados para a Intervenção Pedagógica

O Grupo elaborou um Plano de Intervenção Pedagógica a partir dos resultados da AAP aplicada e corrigida pelas professoras da escola parceira. Na análise de resultados considerou-se o percentual de acerto de cada questão, por turma/classe de alunos (Gráfico 1).



Gráfico 1: Percentual de Acerto de cada Questão, por Turma/Classe de alunos

O grupo relacionou quais foram os menores desempenhos por questão e turma (Tabela 2). Nessa análise observou-se que os menores acertos foram na questão 3, cuja habilidade é “Reconhecer e utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.) bem como na construção de gráficos de setores”, com somente 3 alunos do 8º B respondendo corretamente, e na questão 6, “Fazer a transposição entre a linguagem corrente e a linguagem algébrica”, com somente 3 alunos do 8º C respondendo corretamente. Além disso, hipoteticamente, se quiséssemos pontuar os acertos de cada turma e considerarmos que cada questão objetiva tem um peso de um ponto e cada questão aberta 2 pontos, os totais obtidos pelas turmas A, B e C seriam 209, 151 e 111, respectivamente. O grupo constatou, então, que o desempenho do 8º

Ano C foi consideravelmente menor que as demais turmas e a intervenção seria neste ano, com foco na habilidade avaliada pela questão 6.

Questão	Turma	Acertos
02	8º B	03
05	8º C	04
06	8º C	03
10	8º B	04
10	8º C	04

Tabela 2: Questões que Apresentaram Resultados abaixo do esperado

A equipe de colaboradores traçou um plano de intervenção que resgatasse a habilidade de transcrição da linguagem corrente para a linguagem algébrica e elaborou um rol de atividades que proporcionasse, de forma prazerosa, lúdica, contextualizada e significativa, a superação dessa dificuldade. As atividades elaboradas foram divididas em quatro etapas: 1) apresentação do grupo e sua finalidade; 2) revisão de conteúdo algébrico; 3) gincana, formada por quatro atividades: *stop* algébrico, bexigas algébricas, dança das cadeiras algébrica e álgebra dos vitrês; 4) avaliação dos avanços dos alunos. Para realização das atividades o grupo contava com três aulas de 50 minutos cada uma. A data definida para realização foi 27 de março de 2015, das 12:30 min às 15:00 min.

No dia da intervenção estiveram presentes 5 membros do grupo e a professora do 8º ano C. O encontro com os alunos teve início com uma breve apresentação dos membros do grupo e o propósito em estarem ali. A professora Luciane, membro do grupo, realizou um resgate da História da Álgebra, desde o seu surgimento até as suas contribuições nos dias atuais e, nessa conversa conseguiu-se fazer um novo levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Dizemos novo, porque, eles demonstraram saber mais do que se esperava diante dos resultados obtidos na AAP.

Em seguida, a professora Roseli, também membro do grupo, iniciou a segunda etapa prevista. Para desencadear essa etapa, foram exploradas várias situações exemplares, reforçando a ideia de que para representar valores desconhecidos, usamos as letras e expressões como forma de generalização de uma determinada informação, como por exemplo: “o dobro de um número”, “a área de um quadrado de lado  $l$ ”, “o triplo de um número diminuído em cinco unidades”, “a terça parte da minha idade adicionado 10 unidades resulta em trinta”, “a soma de dois números quaisquer”, A própria questão 06 da AAP e tantos outros exemplos possíveis. Foram criadas várias fichas contendo o problema e a solução para realizar essa atividade.

A oficina proposta a partir dessa explanação oral consistiu em colar aleatoriamente placas na lousa, com diferentes situações e contextos, na linguagem corrente, e convidando o aluno a arriscar suas hipóteses representando-as na linguagem algébrica. Nesse momento, para enriquecer a atividade,

a professora Kosen realizou diversos questionamentos a fim de desestabilizar o pensamento matemático, promovendo interessantes discussões no grupo, essa troca de opiniões e pontos de vista instiga o aluno a justificar suas escolhas, mesmo porque para o professor tal situação é uma rica fonte de pistas para entender o que o aluno pensa e propiciar novos caminhos e estratégias que possibilitem estabelecer metas, saber de onde partir para onde se deseja chegar. Finalizando essa etapa, foram entregues placas a outros alunos que ainda não tinham arriscado suas hipóteses com as expressões algébricas e equações de 1º grau, possibilitando um confronto das ideias, de modo que validassem ou não as escritas produzidas pelos colegas e checando suas hipóteses. Esse processo inicial foi a base preparatória para a gincana, etapa seguinte da intervenção.

Para a realização da gincana, terceira etapa da intervenção, a organização da sala de aula se deu da seguinte maneira: os alunos foram divididos em 4 grupos de 4 alunos e tiveram as seguintes denominações: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão. Os jogos que formaram a gincana foram: Stop algébrico, Bexigas algébricas e o Álgebra dos Vitrôs. Os demais grupos Adição e Subtração foram para o Laboratório de Informática, onde a professora Luciana, também colaboradora, desenvolveria a atividade Álgebra dos Vitrôs, enquanto os demais grupos participavam das outras atividades previstas para a gincana. Após 40 minutos ocorreu a troca de local entre os grupos, a fim de que todos participassem de todas as atividades previstas no circuito.

O *Stop Algébrico* foi desenvolvido da seguinte maneira dois grupos de 4 alunos. Uma das colaboradoras do projeto entregou a cada aluno uma folha contendo as expressões algébricas para realização do *Stop*.

O *Stop* iniciou-se com as professoras informando aos alunos que o jogo funcionava como o stop conhecido por eles. Como pode ser observado na Figura 2, cada coluna do *stop* é formada por uma expressão algébrica e depende de um número aleatório. Assim, para cada linha do *stop*, seria sorteado um número para que o jogo se desenvolvesse. O primeiro número sorteado foi o 1 e, a partir de um sinal, todos começaram a preencher o *stop* algébrico. O grupo Multiplicação foi o primeiro a finalizar. As colaboradoras fizeram a correção na lousa e a pontuação foi dada para o grupo Multiplicação. Essa atividade se repetiu por mais cinco vezes. Aqui podemos compartilhar da ideia de Grandó (2014), quando afirma que “é importante que o professor procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, a fim de que não seja apenas uma exigência, sem sentido para a situação de jogo”.

Em seguida, foi realizada a atividade das Bexigas Algébricas. A sala foi preparada da seguinte forma: na parede ao fundo da sala foram presas 8 bexigas com uma expressão algébrica dentro de cada bexiga e 8 carteiras (4 para cada turma) foram dispostas com placas contendo a representação em linguagem materna das mesmas expressões algébricas encontradas no interior das bexigas. Os alunos, agrupados em equipe, deveriam ir para o fundo da sala, cada equipe teria que, após um apito dado pela

colaboradora, ir até a parede onde a bexiga estava colada, estourá-la e encontrar a carteira que continha a representação em linguagem materna correspondente à expressão algébrica encontrada no interior da bexiga. Após estourarem cada grupo as 4 bexigas que a eles pertenciam, a partir disso as colaboradoras conferiam o resultado e faziam a marcação da pontuação que cada grupo totalizou. A pontuação foi dada levando em conta a rapidez dos alunos em encontrar os resultados e a resposta correta. Sendo que o grupo vencedor ganhou 50 pontos.

A terceira atividade planejada foi a Dança das Cadeiras Algébricas. Embora tenha sido planejada, a atividade dança das cadeiras não foi realizada, dado o envolvimento dos alunos em cada uma das atividades anteriormente apresentadas.

O jogo Álgebra dos Vitrôs, como dito anteriormente foi realizado com um dos grupos de 4 alunos no Laboratório de Informática da escola, ao mesmo tempo em que era realizado o Stop Algébrico com outro o grupo de 4 alunos na sala de aula, e consiste num material didático digital na forma de um objeto de aprendizagem (OA), disponível na *Internet*, de uso gratuito, produzido para o Laboratório Virtual de Matemática da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Como um OA, Álgebra dos Vitrôs permite trabalhar, entre outros conteúdos, o ensino da álgebra, mostrando-se adequado para o contexto desta intervenção. Ele aborda tais conceitos de forma significativa à medida que estabelece o contato necessário entre a teoria e sua utilização em questões reais, permitindo que o conhecimento teórico seja utilizado para a solução de problemas reais. Dessa forma, buscou-se utilizar o potencial das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) como ferramenta de apoio na construção destes conceitos matemáticos, induzindo a reflexão e análise do aluno sobre as simulações e animações apresentadas, desenvolvendo assim sua autonomia na construção do seu conhecimento.

Antes da resolução dos problemas propostos pelo jogo, a colaboradora explicou suas regras, as quais consistiam em alguns conceitos de álgebra e área de figuras geométricas. Após esta introdução, os alunos deram início à resolução das questões.

O jogo prevê a resolução de 16 problemas, os quais devem ser resolvidos sequencialmente, de modo que o aluno só consegue avançar para o próximo problema após responder o atual corretamente. O jogo disponibiliza uma seção de dicas, caso o aluno esqueça-se dos conceitos inicialmente explanados, podendo recorrer a este recurso sempre que necessário. Durante a resolução dos problemas, muitas foram as dúvidas dos alunos com relação ao conteúdo necessário para resolvê-los, sendo as professoras constantemente chamadas para auxiliá-los. Das 16 questões propostas, o grupo que obteve melhor desempenho conseguiu resolver apenas duas delas.

A próxima ação do grupo, denominada avaliação dos avanços dos alunos, ainda está sendo preparada pelo grupo. Atualmente o grupo está analisando várias formas de realizar tal avaliação, inclusive através do uso de ferramentas tecnológicas disponibilizadas de forma *online*, como por

exemplo, o ambiente *Knan Acaaemy*, cuja tradução e adequação ao currículo brasileiro e matemática está sob responsabilidade da Fundação Lemann.

## Conclusões

Acredita-se que os jogos em si não garantem a aprendizagem em Álgebra e/ou Matemática, mas através das discussões e sistematizações com o uso dos jogos é possível criar condições favoráveis à aprendizagem dos conceitos algébricos buscando o desenvolvimento da compreensão dessa linguagem, bem como de suas regras e aplicações.

A partir das ações que o Grupo pretendia investigar ainda resta continuar as atividades com a avaliação dos avanços dos alunos e com a busca de informações do motivo da resistência do professor em trabalhar com o Currículo apresentado pelo Estado, bem como, como os alunos da Universidade veem esse material apresentado pelo Estado, e como esse material está sendo discutido na universidade.

Pretende-se avançar um pouco mais nas leituras de Cenários para Investigação de Ole Skovsmose, no sentido em que se percebem as contribuições do texto para a atividade que vem sendo desenvolvidas junto ao grupo de pesquisa. O grupo entende que ainda necessita de maiores reflexões sobre grupos colaborativos e leituras de materiais curriculares para que se possam trazer novas produções.

## Referências Bibliográficas

- BOAVIDA, A M. & PONTE, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), **Refletir e investigar sobre a prática profissional** pp. 43-55. Lisboa: APM.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. **Relationship of knowledge and practice: Teacher learning in the communities. Review of Research in Education**, n. 24, p. 249-305, 1999.
- FLORES, S R. **Linguagem matemática e jogos: uma introdução ao estudo de expressões algébricas e equações do 1º grau para alunos do EJA** (dissertação) São Carlos: UFSCar, 2013
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- JUNIOR Marcos Antonio Gonçalves et al. **Grupos Colaborativos e de Aprendizagem do Professor que Ensina Matemática: repensar a formação de professores é preciso!** / organizadores: Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2014.
- PEREIRA Tânia Michel Projetos: **O uso da informática no ensino da matemática na educação básica e Fábrica Virtual**. Acesso em 12 de mar de 2015. Disponível em: [http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica\\_virtual/algebra\\_dos\\_vitros/index.html](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/algebra_dos_vitros/index.html)
- PASSOS, A. Q. et al.. O pensamento algébrico e as tarefas de investigação: uma experiência no ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências** V.9, No. 1 2014

SÃO PAULO. COMUNICADO CONJUNTO CIMA-CGEB **DIÁRIO Oficial [do Estado de São Paulo]**, São Paulo, SP, v. 125, n. 16, 24 jan. 2015. Seção I, p. 27. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto%20n.51.141,%20de%2028.09.2006.htm>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

**Recebido em 28/06/2016**

**Aceito em 22/06/2017**