



# EXPERIÊNCIAS NO ENSINO DE Ciências e Matemática



## EDITORIAL

*Sandra Aparecida Fraga da Silva<sup>1</sup>*

*Alex Jordane<sup>2</sup>*

Instituto Federal do Espírito Santo

A revista Sala de aula em foco iniciou seu primeiro número a partir de ideias da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Maria Auxiliadora Vilela Paiva com uma abordagem voltada para a educação de jovens e adultos, inclusive o nome inicial foi “Sala de aula em foco: caminhos para ações no Proeja”. Após discussões e reflexões decidimos ampliar o olhar e lançar a presente revista com foco na sala de aula de diferentes níveis de ensino atendendo as particularidades das disciplinas. Revisamos as normas, os procedimentos editoriais e as diretrizes e organizações para avaliação dos trabalhos submetidos. Identificamos que a revista está aberta para receber trabalhos nas modalidades: relatos de experiências em educação; práticas experimentais investigativas; e tecnologias e recursos didáticos. Para dar início a essa ampliação assumimos – Sandra Aparecida Fraga da Silva, Alex Jordane e Maria Auxiliadora Vilela Paiva - os trabalhos de editoria da revista.

Neste número da Revista Sala de aula em foco apresentamos relatos que evidenciam o movimento de reflexão de práticas docente em sala de aula dos diversos profissionais (alunos, professores, tutores e coordenadores). Destacamos a diversidade de temáticas relacionadas com Experiências no Ensino de Ciências e Matemática.

As metodologias utilizadas nas práticas pedagógicas relatadas nas experiências apontam diversos recursos como: filmes, cinemas, materiais concretos e criação de jornal na escola para alfabetização científica. Os relatos apresentam experiências em sala e em aulas de campo, ampliando possibilidades de atuação dos professores ao ensinar Ciências e Matemática para diferentes níveis de ensino.

Esperamos que os leitores aproveitem os relatos e se sintam motivados a experimentarem em suas salas de aulas algumas destas propostas.

---

<sup>1</sup> Professora Doutora do Instituto Federal do Espírito Santo. Atua no Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática – Educimat – e na Licenciatura em Matemática. [sfraga@ifes.edu.br](mailto:sfraga@ifes.edu.br)

<sup>2</sup> Professor Doutor do Instituto Federal do Espírito Santo. Atua no Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática – Educimat e na Licenciatura em Matemática. [Alex.jordane@gmail.com](mailto:Alex.jordane@gmail.com)

## FILMES DE CURTA METRAGEM COMO FERRAMENTA DE ENSINO- APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO

*Katy Kênyo Ribeiro*<sup>1</sup>  
*Antônio Donizetti Sgarbi*<sup>2</sup>  
Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Este relato de experiência apresenta uma sequência didática para discutir os temas pessoa, sociedade e ambiente, com alunos de uma escola de ensino médio de Vitória/ES, a partir da projeção de obras cinematográficas de curta metragem, os chamados “curtas”. A análise da experiência foi a partir dos princípios de uma sequência didática, das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e da proposta do novo currículo sugerida pela Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (SEDU). Diante das experiências vivenciadas no processo, concluiu-se que o trabalho com tais obras, mostrou-se mais eficiente do que o trabalho com filmes de longa metragem na relação de ensino-aprendizagem, pelo menos nas circunstâncias em que foi vivenciada tal experiência.

**Palavras-chave:** Curtas. Sequência didática. Ensino Médio.

**Abstract:** This case studies presents a didactic sequence to discuss the topics a person, society and the environment, with students from a high school of Vitória/ES, from the projection of short films, the so-called "short". The analysis was based on the principles of a didactic sequence, the National curriculum guidelines for teaching Middle and proposal of new curriculum suggested by State Department of Education of the Espírito Santo (SEDU). Before the experiments experienced in the process, it was found that working with such works, proved to be more efficient than working with feature films in the teaching-learning relationship, at least in the circumstances in which it was experienced such an experience.

**Keywords:** Short film. Didactic sequence. High School.

### Introdução

Foi desenvolvido em 2012 o projeto “Cine Clube na Escola”, em resposta ao edital CNPq/FAPES Nº 011/2011, que ofereceu bolsas de iniciação científica júnior. O projeto foi proposto pelo Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Campus Vila Velha e teve como beneficiária a Escola Estadual do Espírito Santo, situada na capital do Estado do Espírito Santo - Vitória.

Tal projeto teve como objetivo a promoção de debates em relação a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), usando filmes e obras cinematográficas como documentários e curtas que promovessem também articulação entre as diferentes disciplinas do currículo de formação proposto pela Secretaria de Educação do Espírito Santo - SEDU/ES no ensino médio.

---

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. E-mail: [kanyoribeiro@gmail.com](mailto:kanyoribeiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES (EDUCIMAT). E-mail: [donizettisgarbi@gmail.com](mailto:donizettisgarbi@gmail.com)

A proposta inicial era de que todas as exposições fossem pensadas juntamente com o corpo docente da escola, por diversos momentos a escola se fez presente nas reuniões que aconteciam sempre as segundas quartas feiras do mês, porém em um determinado momento percebeu-se a dificuldade dos professores em estarem juntos conosco, notou-se então um distanciamento, porém nem por isso o processo foi quebrado, pois duas professoras da escola, uma de biologia e outra de artes, mantinham um contato mais permanente com a equipe executora do projeto. A presença destas professoras foi essencial para o desenvolvimento do projeto.

O Cine Clube aconteceu com uma proposta de jornada ampliada de educação, ou seja, uma espécie de contra turno escolar, sempre no horário do almoço, mais precisamente às 12h permitindo ao aluno do turno matutino e vespertino participar, e no final da tarde às 18h, permitindo ao aluno do turno vespertino e noturno acompanhar a sessão. No decorrer do processo inseriu-se a sessão do noturno nas aulas regulares, onde se registrou uma maior participação e melhor articulação com os professores.

O projeto trabalhou com seis oficinas de cine clube durante o ano, num total de doze sessões, sendo que os três últimos temas foram trabalhados pela exibição de filmes de curta metragem (curtas), os três primeiros temas foram trabalhados com obras cinematográficas mais comerciais. Este texto tem com objetivo relatar e refletir sobre o processo que se desenvolveu no segundo semestre ou seja, o trabalho com os filmes de curta metragem.

Na avaliação da primeira fase antes de planejarmos a segunda refletiu-se levando em consideração algumas dificuldades observadas pela equipe organizadora do cine clube e relatadas também pelos alunos participantes das sessões, como por exemplo: tempo curto para promoção das discussões do filme após a exibição; nível de concentração baixo durante a exibição; esvaziamento da sala antes do termino da sessão; alunos que participam de estágios profissionais e tem que chegar na hora em seus locais de estagio; alunos sem condição de custeio de uma alimentação nesse período das 12h e a necessidade de uma discussão mais dinâmica, sendo capaz de trazer o aluno para o debate com menos timidez.

Na avaliação da primeira fase antes de planejarmos a segunda refletiu-se levando em consideração algumas dificuldades observadas pela equipe organizadora do cine clube e relatadas também pelos alunos participantes das sessões, como por exemplo: tempo curto para promoção das discussões do filme após a exibição; nível de concentração baixo durante a exibição; esvaziamento da sala antes do termino da sessão; alunos que participam de estágios profissionais e tem que chegar na hora em seus locais de estagio; alunos sem condição de custeio de uma alimentação nesse período das 12h e a necessidade de uma discussão mais dinâmica, sendo capaz de trazer o aluno para o debate com menos timidez.

Algumas dificuldades ocorreram especialmente porque o Colégio Estadual recebe pessoas de toda a cidade de Vitória e mesmo de outras cidades do entorno de Vitória. Isto faz com que os alunos gastem um bom tempo para chegar ao colégio. Diante destas dificuldades a equipe resolveu fazer uma experiência trabalhando com filmes de curta metragem no lugar dos filmes de longa metragem.

Este texto tem como objetivo relatar a primeira oficina de cine clube com curta metragem acontecida na segunda fase do referido projeto.

### **Sequência didática a partir de filmes de curta metragem**

No planejamento da primeira sessão da segunda fase do projeto construiu-se uma sequência didática com o tema: discutindo alguns fragmentos de nossa cultura: pessoa, sociedade e ambiente. Foram escolhidos três curtas, ligados a três temas, para serem trabalhados com os cineclubistas: “Igual” – para trabalhar o tema “pessoa”; “Vida Maria” – para se trabalhar o tema “sociedade” e “Missão possível” – para discutir o tema “ambiente”.

Em primeiro lugar traçou-se uma fundamentação teórico-pedagógica que acabou servindo para todas as sessões realizadas no semestre. Tal fundamentação foi encontrada nas novas “Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio” (DCNEM). Destacaram-se as seguintes ideias:

O Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organização, baseia-se em :

I – Formação integral dos estudantes; [...]

III – educação em direitos humanos como princípio nacional norteador; [...]

VI – integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização;

VII – reconhecimento e aceitação da diversidade e da realidade concreta dos sujeitos do processo educativo, das formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a eles subjacentes;

VIII – integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular.

§ 1º O trabalho é conceituado na sua perspectiva ontológica de transformação da natureza, como realização inerente ao ser humano e como mediação no processo de produção da sua existência.

§ 2º A Ciência é conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade.

§ 3º A tecnologia é conceituada como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida.

§ 4º A cultura é conceituada como o processo de produção de expressões materiais, símbolos, representações e significados que correspondem a valores éticos, políticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade (DCNEM, 2012).

Tendo como pressupostos este texto e os objetivos do cine clube foi organizada a primeira oficina do segundo semestre. Organizou-se os três momentos da Sequência Didática – Problematização (sensibilização); Organização do conhecimento e Avaliação – para serem trabalhados em uma oficina de cine clube de uma hora.

Problematização (sensibilização): depois de uma breve introdução foi projetado o filme “Igual”, com duração de cinco minutos. Logo após os alunos foram convidados a conversar sobre o filme (cochicho de dois em dois) e elaborar uma questão para discutir o filme. Na preparação da oficina pensou-se em dividir os alunos em grupos de três e entregar a cada grupo uma folha de papel para que a pergunta fosse escrita. Percebeu-se, porém que era mais prático fazer o cochicho e não escrever a pergunta. O tempo previsto foi de cinco minutos.

A organização do conhecimento era o segundo passo. Pensou-se em analisar as perguntas, procurando agrupá-las por temas depois promover um debate sobre as perguntas. Pensou-se ainda em sugerir que os alunos registrassem no caderno, num outro momento, a síntese final da discussão em grupo. Na prática não aconteceu isto. Cada dupla que fazia sua pergunta já comentava o porquê da mesma e o debate fluiu com os comentários dos outros grupos.

Sentiu-se que neste momento houve uma descontração muito grande e os comentários foram muitos ricos. Chamou a atenção, na segunda sessão da mesma oficina, já com alunos do noturno, os comentários de uma aluna cadeirante que descreveu os seus sentimentos em relação ao filme ligando a temática com a sua experiência pessoal. O tempo previsto para o debate foi de dez minutos, o que foi respeitado na primeira sessão, mas não na segunda onde havia mais alunos e onde o debate foi mais intenso.

Mesmo nesse formato percebemos que o grupo organizador do projeto tem papel fundamental em iniciar o debate com falas mais simples, deixando os alunos mais a vontade e seguro para participar, se tornando possível associar um conhecimento popular de seu cotidiano a determinados problemas reais da sociedade que de certa forma estão sendo discutidos no ambiente escolar formal.

A aplicação do conhecimento de forma geral ia surgindo nos próprios comentários, pois um professor da equipe coordenava as discussões, organizando o conhecimento e fazendo algumas provocações aproveitando as ideias trazidas pelos cineclubistas. Eram feitas perguntas como: que lição pode-se aprender desta passagem? Qual deveria ser a nossa atitude diante de tal fato? Neste caso a reflexão sobre as atitudes levavam a turma a traçarem, eles mesmos, os objetivos atitudinais.

Na apresentação do segundo filme “Vida Maria”, filme de sete minutos, que tinha como finalidade discutir a temática sociedade, a dinâmica recebeu uma leve modificação. Depois da breve introdução e apresentação do filme (problematização – sensibilização) o professor coordenador fez a seguinte pergunta: o que você sentiu ao assistir este vídeo? O que você aprende para a vida com este vídeo? O tempo previsto para esta atividade foi de dez minutos. Também aqui se pode perceber o envolvimento dos alunos. Neste momento eles estavam mais à vontade e não foi difícil organizar a partilha. Da mesma forma a terceira parte da sequência didática foi sendo construída no comentário às ideias trazidas pelos próprios alunos.

Para discutir o terceiro tema “Ambiente”, na sensibilização foi utilizado o filme “Missão possível” – um filme de dois minutos de duração. Logo depois do filme foi proposto que fosse feito um breve cochicho para comentar o vídeo relacionando-o com o tema da oficina. Depois se repetiu o plenário feito nos dois filmes anteriores, sempre tendo o mesmo professor coordenador à frente do debate.

Este ia aproveitando as ideias surgidas para organizar o conhecimento e provocar algumas atitudes possíveis como forma de aplicação do conhecimento.

Na preparação da oficina pelos professores explicitou-se que na organização do conhecimento seria necessário analisar as perguntas, procurando agrupá-las por temas ou afinidades para depois promover um debate sobre as perguntas. Isto também não aconteceu como o planejado, mas o objetivo foi atingido. A ideia dos alunos registrarem no caderno, num outro momento, a síntese final da discussão em grupo, era uma forma dos professores continuarem a discussão da temática em sala de aula. Porém isto também não aconteceu, pois nem todos os professores participaram da preparação da oficina de cine clube e os alunos da sessão vespertina não eram da mesma sala de aula. Assim a atividade deveria ser encerrada ali mesmo na oficina.

Apesar da aplicação do conhecimento e avaliação acontecer brevemente em cada discussão foi reservado um tempo especial para a avaliação da oficina. No planejamento os alunos deveriam formar pequenos grupos e eleger um coordenador e um relator. Um deveria organizar a discussão e o outro anotar e apresentar para todos os cineclubistas as respostas das seguintes perguntas: “Mudou alguma coisa no nosso pensamento depois do Cine Clube de hoje? Se mudou o que foi; se não mudou porque não mudou?”

Para aproveitar o tempo foi novamente feito um cochicho de dois ou três alunos e a avaliação e aplicação do conhecimento foi feita em plenário. Havia ainda a ideia de terminar a sessão projetando a música “Pedro Pedreiro”, no entanto, não foi possível realizar esta proposta para podermos ser fiéis ao tempo combinado, ou seja realizar tudo em uma hora.

Tanto na avaliação feita com os cineclubistas como na avaliação feita posteriormente com as alunas bolsistas e professores esta tinha sido a melhor experiência de “oficina de cine clube na escola” realizada no ano de 2012 no Colégio Estadual. Sendo assim as próximas sessões deveriam respeitar o mesmo esquema.

### **Observações conclusivas**

Esta experiência em tela foi feita em dois momentos. No primeiro momento trabalhou-se no contraturno. A sessão aconteceu das doze às treze horas. Apesar do sucesso da experiência ficou claro que poucos alunos conseguiam participar destas sessões, pois os alunos do período vespertino deveriam sair muito cedo de casa, almoçar antes da hora para estarem no Colégio uma hora antes das aulas começarem. Já os alunos do período matutino tinham que almoçar só depois da sessão e iriam chegar em casa bem mais tarde do que de costume. Já no período noturno as sessões aconteciam no horário das aulas assim toda a classe estava presente e não era preciso um tempo extra para participar do cine clube. Sentiu-se um melhor aproveitamento da oficina no período noturno.

Na sequência didática aqui apresentada foi privilegiado um conjunto de valores e princípios voltados para a construção da pessoa, da sociedade e do ambiente, como valores imprescindíveis na formação integral dos alunos. A segunda oficina de “Cine Clube” do semestre discutiu com o conceito de ciência, técnica e tecnologia e na terceira discutiu-se a relação entre ciência e religião.

Na avaliação ainda foram discutidos dois argumentos que nos pareceram relevantes: 1. O maior interesse dos alunos pelos filmes de curta metragem, talvez tenha acontecido pela mensagem rápida passada pelos filmes; 2. O maior interesse talvez tenha acontecido porque os temas estivessem mais ligados ao cotidiano escolar e pessoal dessas pessoas. Estas são hipóteses que ainda estão sendo investigadas.

Vale lembrar ainda que todos os curtas exibidos tinham como áudio principal a língua portuguesa, diferente dos filmes de longa metragem. Percebeu-se uma satisfação maior do aluno em acompanhar e participar de um debate de uma obra em que ele tinha condições de processar as informações. Outro ponto importante percebido na exibição de tais obras é que o aluno mostrava-se mais à vontade em debater temas ligados ao seu cotidiano do que temas ligados somente ao seu currículo de formação discente (levando em consideração que os temas ligados a sociedade fazem articulação com o currículo de formação do aluno de forma “indireta”).

O que se sabe, porém, é que o trabalho com filmes de curta metragem foram muito mais eficientes no processo de ensino-aprendizagem do que os filmes de longa metragem. Pelo menos naquele ambiente do Colégio Estadual do Espírito Santo.

## Referências

BRASIL. MEC. CNE. CEB. **Resolução n. 2**, de 30 de janeiro de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 2012.

IGUAL. Curta metragem. 5:01. Disponível em:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=3sDeaFxEIPc>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

MISSÃO possível. Direção: Simon Valadarez. Fotografia, edição e pós-produção: Tito Ferradas. Vencedor do Festival do minuto, 2010. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=UY-ave1sGv8>> Acesso em 20 jul. 2012.

VIDA Maria. Diretor Márcio Ramos. Duração: 9 min. Bitola: 35 mm. Brasil-CE, gênero: animação, ano 2006. Filme de curta metragem (curta). Disponível em:  
<[https://www.youtube.com/watch?v=zHQqpI\\_522M](https://www.youtube.com/watch?v=zHQqpI_522M)> Acesso em 20 jul. 2012.

EDITAL CNPq/FAPES, nº 11/2011. Programa de Iniciação Científica Júnior, Vitória, 2011.

## AULAS DE CAMPO EM AFONSO CLAUDIO/ES: UM OLHAR INTEGRADOR

*Elaine Cristina Rossi*<sup>1</sup>  
*Eduardo Augusto Moscon Oliveira*<sup>2</sup>  
Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Relatamos, sob o olhar de uma prática pedagógica integradora, a práxis das aulas de campo no Pico dos Três Pontões e no Museu das Grandes Guerras em Afonso Claudio (ES) com duas turmas de ensino médio, uma regular e a outra de um curso técnico em meio ambiente de uma escola pública estadual do município de Viana.

**Palavras-chave:** Aulas de Campo. Ensino Médio. Prática Docente.

**Abstract:** We report, under a look of a pedagogical practice integrative práxis of Field classes in Pico Three Pontoons and the Museum of Great Wars in Afonso Claudio (ES) with two groups of high school, one regular and the other a technical course in environment of a public school in the municipality of Viana.

**Keywords:** Lessons from the Field. High School. Teaching Practice.

### Introdução

A Escola Estadual de Ensino Médio “Irmã Dulce Lopes Ponte” situa-se na Avenida Espírito Santo, no bairro de Marcílio de Noronha – Viana/ES. Foi criada em 29 de fevereiro de 1996 através da Portaria 3210, sendo aprovada através da Resolução CEE nº 1294 / 2006 em 12 de maio de 2006, tendo como CNPJ o número 03399627/0001-55. Atende a clientela com os Níveis de Ensino do Médio Regular, Técnico profissionalizante subsequente e integrado. Tem como capacidade de matrícula em cada turno: matutino, vespertino e noturno a quantidade de 440 alunos.

No dia 25 de agosto de 2005, o governador do Estado, inaugurou as dependências da Escola Estadual de Ensino Médio “Irmã Dulce Lopes Ponte”. A escola funciona com 14 salas de aulas, uma biblioteca, laboratório de informática e sala de áudio visual. A estrutura física ainda possui rampa, quadra poliesportiva coberta e com arquibancada, paisagismo, pátio pavimentado, muro e vedação de todo o perímetro da escola. A área total construída é de 6.241,79 m<sup>2</sup>.

Atualmente a escola conta com 1.005 alunos distribuídos em três turnos sendo, Matutino 368 alunos, Vespertino 303 alunos e Noturno 334 alunos, inclusos em Cursos de Ensino Médio Regular, Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio, Técnico em Informática e Pós Médio e um Pólo do EAD do IFES em Técnico de Informática.

A maioria dos alunos da EEEM Irmã Dulce Lopes Ponte mora no bairro, e são oriundos de famílias de classe social média para baixa. Também se recebe alunos do município de Cariacica e bairros vizinhos. O bairro de Marcílio de Noronha tem apresentado um avanço nos últimos anos em relação

<sup>1</sup> Mestranda em Educação do Programa EDUCIMAT/IFES. Professora de Geografia da Rede Estadual e Municipal de Viana / elainecristinarossi@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Professor do Programa EDICIMAT/IFES e da UFES / eduardomoscon@hotmail.com

ao desenvolvimento econômico e social. Porém, há a necessidade de melhorias em alguns aspectos como saúde, segurança, coleta seletiva.

O bairro Marcílio de Noronha é o maior bairro do município de Viana tendo uma população de aproximadamente 25 mil habitantes, sendo esta composta de um grande número de jovens, em idade escolar. O bairro provem de um conjunto habitacional da COHAB, com uma infra-estrutura regular, possuindo poucas áreas de lazer e recreação. A diversão para os jovens se resume em alguns bares e campos de futebol sem qualquer outra estrutura. Os números de casos de jovens envolvidos com drogas são altos, o que propicia um grande índice de violência no referido bairro. O índice de gravidez na adolescência também é grande, nota-se que há na verdade uma falta de estrutura familiar, e uma participação mais efetiva na vida social e pessoal dos jovens deste bairro, que conseqüentemente reproduz esse comportamento e juízo de valor quando constituem sua própria família.

As classes escolhidas para a realização do projeto Ensino Médio Inovador foram duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, uma do ensino regular matutino (3º M01) e a outra do 3º ano do Ensino Médio Integrado do Curso Técnico em Meio Ambiente no turno Vespertino (3º TMA).

O 3º M01 possui 36 alunos sendo 22 meninos e 14 meninas; no 3º TMA são 31 alunos, sendo 7 meninos e 24 meninas. Em ambas as turmas a idade varia entre 15 e 18 anos. As salas de aula são amplas e bem ventiladas, por meio da ventilação natural, pois os ventiladores e interruptores da rede elétrica encontram-se danificados. Cada sala possui 40 carteiras, uma mesa e cadeira para o professor e uma estante com a TV pen drive. As carteiras encontram-se dispostas em filas voltadas para o quadro e a mesa e cadeira do professor, bem como a Tv pen drive encontram-se na frente do quadro voltados para os alunos. De maneira geral os educandos são atenciosos e gentis, são muito amigos entre si e respeitosos para com os professores e monitores. Como todos adolescentes gostam quando lhes são impostos limites e atitudes e ações gerais dos alunos em sala de aula

Durante o ano de 2012, a partir do contato com a direção, a equipe pedagógica, a coordenação da escola e os professores dos turnos matutino e vespertino podemos observar:

- Que na área de conhecimento das Ciências Humanas e suas Tecnologias, composta pelas disciplinas de História, Geografia, Sociologia e Filosofia há um planejamento mais integrado e orientado com o Projeto Político Pedagógico da escola; nas áreas de Ciências Naturais e suas tecnologias e Códigos e Linguagens isso acontece de forma incipiente.
- Todos os professores, as pedagogas e a coordenação não medem esforços para garantir os objetivos educacionais previstos no PPP da escola, mas, além da educação conteudista, eles precisam atuar contra condições adversas como as indisciplinas, a violência e a falta de manutenção da estrutura física da escola. Para melhor oportunizar a socialização e o aprendizado são desenvolvidos projetos como as aulas de campo.
- A direção/coordenação acompanha o andamento do trabalho pedagógico por meio das Jornadas de Planejamento Pedagógico (JPP), das reuniões trimestrais e dos conselhos de classe. Outros instrumentos que servem de indicadores do processo ensino-aprendizagem desenvolvido pela equipe escolar são as avaliações institucionais, nacionais e

internacionais como os simulados interdisciplinares trimestrais, o PAEBES, ENEM, PISA dentre outros.

No decorrer do ano de 2012 foram realizadas várias aulas de campo com as nove turmas de ensino médio com que atuo como professora de Geografia na EEEM Irmã Dulce Lopes Ponte em Marçílio de Noronha/Viana-ES. São cinco turmas de 2º ano, três turmas de 3º ano e uma de 3º ano do ensino médio integrado ao curso técnico em Meio Ambiente.

Para este relatório são descritas apenas duas das aulas de campo no Pico dos Três Pontões e no Museu das Grandes Guerras em Afonso Claudio, uma com a turma do 3º ano do ensino médio regular do turno matutino e a outra com a turma do 3º ano do ensino médio integrado ao curso técnico em Meio Ambiente, vespertino. O quadro 1 a seguir apresenta a programação das aulas de campo desenvolvidas com as turmas no decorrer do ano de 2012.

Quadro 1 - Programação das aulas de campo de 2012 na EEEM Irmã Dulce Lopes Ponte.

<b>Data</b>	<b>Local</b>	<b>Turma</b>	<b>Disciplinas</b>
<b>18 a 20 de maio</b>	Ouro Preto	2º e 3º anos	Geografia, História, Sociologia.
<b>14 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	2º M 01	Geografia e Artes
<b>18 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	2º M 02	Geografia e Física
<b>20 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	3º V 01 e 3º V 02	Geografia e Química
<b>21 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	2º M 03	Geografia e pedagoga
<b>25 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	3º M 01	Geografia e Sociologia
<b>25 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	2º V 01	Geografia e Português
<b>27 de junho</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	2º V 02	Geografia e Biologia
<b>01 de agosto</b>	Fazenda Rico Caipira (Vila Velha)	3º T MA	Geografia e coordenadora
<b>12 a 14 de setembro</b>	Pico da Bandeira – Caparaó (MG)	2º e 3º anos	Geografia, História, Biologia e coordenadora
<b>29 de outubro</b>	CDS Guaçu Virá – Venda Nova do Imigrante (ES)	2º M 01 e 2º M 02	Geografia e Sociologia
<b>30 de outubro</b>	Pico dos Três Pontões e Museu das Grandes Guerras – Afonso Claudio (ES)	3º M 01	Geografia e pedagoga
<b>31 de outubro</b>	Pico dos Três Pontões e Museu das Grandes Guerras – Afonso Claudio (ES)	3º TMA	Geografia e Sociologia
<b>12 de novembro</b>	CDS Guaçu Virá – Venda Nova do Imigrante (ES)	2º M 01 e 2º M 03	Geografia e Física

Todas as aulas de campo foram desenvolvidas de acordo com o projeto interdisciplinar planejado por trimestre, entre os professores da área de Ciências Humanas e suas Tecnologias, algumas vezes os projetos se estendem para outras áreas de conhecimento.

As concepções de ensino que orientam o planejamento e a prática dos professores são as idéias sócio-interacionistas de Vygotsky que atribuíam um papel preponderante às relações sociais no processo ensino aprendizagem, tanto que a corrente pedagógica que se originou de seu pensamento é chamada de socioconstrutivismo ou sociointeracionismo. Outra concepção importante que

permeia o trabalho docente destes professores é a pedagogia histórico crítica de Dermeval Saviani que concebe que

a natureza humana não é dada ao homem mas é por ele produzida sobre a base da natureza biofísica. Consequentemente, o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens (SAVIANI, 2008, p. 7).

Os recursos utilizados para execução dos projetos provêm dos recursos estaduais e federais destinados ao desenvolvimento de projetos como o Ensino Médio Inovador, concursos de redação, aquisição de materiais permanentes e de uso contínuo.

O sistema de avaliação dos educandos é processual, ocorre durante toda realização do projeto e a culminância é pontuada por todos os professores da área de conhecimento das Ciências Humanas de forma unificada. O relacionamento professor-aluno é muito bom, os alunos são educados e se comportam muito bem. São raros os casos de indisciplina e estes são resolvidos na base do diálogo. As dificuldades de aprendizagem são trabalhadas na recuperação paralela que ocorre durante o trimestre, na semana de recuperação trimestral ao final de cada trimestre e se mesmo assim não houver aprendizagem a família é acionada para auxiliar a escola no encaminhamento do educando a um acompanhamento especializado, seja ele na área da saúde ou por meio de um professor particular para o reforço escolar.

Os alunos da turma 3º M 01 são muito participativos, falantes, brincalhões. É necessário ter uma atitude mais rigorosa para manter a atenção da turma, porque se deixar as brincadeiras e comentários fluírem, os 55 minutos de aula não rendem e os objetivos educacionais não são atingidos. São alunos inteligentes e que realizam todos os trabalhos propostos com muita boa vontade.

As maiores dificuldades apresentadas pelos educandos desta turma é a dificuldade para escrever, produzir respostas discursivas, expor suas opiniões e justificá-las. No discurso as respostas fluem muito bem, mas na hora de transcrever as respostas desaparecem.

Os alunos se relacionam muito bem com os colegas de turma, em sua maioria já estão juntos há três anos. Na disciplina de Geografia os alunos utilizam o livro didático e o caderno para a realização das atividades. Alguns deles realizam anotações das aulas expositivas e salvam no pen drive as apresentações de slides sobre os conteúdos apresentados pela professora.

O 3º TMA é a primeira turma de técnico integrado da escola, o coordenador de curso dispensava um tratamento diferenciado para a turma, o que ocasionou um certo protecionismo e sentimento de poder fazer tudo que quisesse em grande parte dos alunos. Os alunos são dispersos e não prestam muita atenção nas aulas. As conversas paralelas são freqüentes, alguns dormem durante a aula e outros realizam tarefas de outras disciplinas durante as orientações e depois ficam perguntando o que deve ser feito, qual é a tarefa.

Quanto às tarefas propostas só executam se valer pontos na média. Quando realizam, os produtos finais são de qualidade. Escrevem e lêem muito bem. As dificuldades encontradas pela turma são, em sua maioria, de relacionamento com os diversos grupinhos que se formam dentro da turma e com alguns professores que não conquistaram a simpatia dos alunos. Os registros das aulas são realizados no caderno.

## Relato

A sequência didática aplicada as turmas do 3º M 01 e 3º TMA tiveram a duração de cinco aulas e foram realizadas no período de 22 de outubro a 05 de novembro de 2012. Os professores das disciplinas de História, Geografia e Sociologia selecionaram os conteúdos: espécies endêmicas, biodiversidade, Mata Atlântica de altitude, erosão diferencial, erosão esferoidal, relevo capixaba, interações interpessoais e o meio ambiente e as grandes Guerras Mundiais.

O objetivo desta sequência didática é propiciar aos educandos a possibilidade de interagir com os conteúdos previstos pelo currículo básico da escola estadual.

A sequência didática foi realizada em cinco aulas e as metodologias utilizadas seguem no quadro 2:

Quadro 2 – Sequência Didática

<b>Sequência Didática (SD)</b>			
<b>Título</b>	Pico dos Três Pontões e Museu das Grandes Guerras: uma proposta interdisciplinar		
<b>Público Alvo</b>	Alunos do 3º ano do ensino médio regular matutino e do 3º ano técnico em Meio Ambiente da EEEM Irmã Dulce Lopes Ponte (Viana/ES).		
<b>Disciplinas envolvidas</b>	História, Geografia e Sociologia		
<b>Planejamento</b>	16/10/2012	Elaboração da sequência didática. Definição dos conteúdos abordados em cada disciplina.	5 aulas
	23/10/2012	Definição das datas das aulas de campo, elaboração das autorizações para os familiares, lista de orientações para a realização do trabalho de campo.	5 aulas
<b>Conteúdos e Métodos</b>			
<b>Aula</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Dinâmicas</b>
<b>01</b>	Identificar por meio de imagens, textos e vídeos o bioma da Mata Atlântica.	Mata Atlântica e a biodiversidade; Espécies endêmicas; Erosão diferencial e erosão esferoidal;	Pesquisa no laboratório de informática.
<b>02</b>	Relembrar os conteúdos estudados ao longo dos anos sobre as Guerras Mundiais.	Primeira e Segunda Guerras Mundiais	Projeção de slides na sala de vídeo
<b>03</b>	Compreender as relações entre as pessoas e o meio ambiente.	As relações entre as pessoas e o meio ambiente.	Exibição do filme: O livro de Eli. Discussão sobre o vídeo.
<b>04</b>	Interagir com os conteúdos apreendidos nas aulas anteriores.	Mata Atlântica e a biodiversidade; Espécies endêmicas; Erosão diferencial e erosão esferoidal; Primeira e Segunda Guerras Mundiais; As relações entre as pessoas e o meio ambiente.	Aula de campo no Pico dos Três Pontões e no Museu das Grandes Guerras em Afonso Claudio/ES.
<b>05</b>	Propor um trabalho avaliativo em grupo.	Orientações para a produção do documentário.	Produção de um vídeo documentário em DVD sobre a aula de campo com duração mínima de 5 e máxima de 10 minutos, em grupos de 5 alunos.

A avaliação ocorreu de forma processual durante as pesquisas e discussões, aula de campo e a produção do documentário em grupo. No dia da Mostra Científica e Cultural da escola foi montada uma sala temática para exibição dos documentários. As figuras de 1 a 4 apresentam alguns momentos da aula de campo.

Figura 1 – Subida no Pico dos Três Pontões em Afonso Claudio/ES, turma 3º M 01.



Figura 2 – Visita ao Museu das Grandes Guerras, Afonso Claudio/ES, turma 3º M 01.



Figura 3 – Subida no Pico dos Três Pontões em Afonso Claudio/ES, turma 3º TMA.



Figura 4 – Visita ao Museu das Grandes Guerras, Afonso Claudio/ES, turma 3º TMA.



Após a aula de campo foi proposto à turma do 3º TMA que representasse o Pico dos Três Pontões em forma de maquete para participação em um seminário de Educação ambiental promovido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Viana, a programação do evento segue no quadro 3.

### Quadro 3 – Programação do Seminário de Meio Ambiente

#### **PROGRAMAÇÃO DO II SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE VIANA**

**19/12** – Evento Técnico - Teatro Luiz Rodrigues de Siqueira (Viana – Sede)

13:30 - Abertura: Isabela Igreja Rosa da Silva – Secretária Municipal de Meio Ambiente de Viana 13:50 – Apresentação dos Projetos do Departamento de Educação Ambiental Formação de Agentes Ambientais com foco na Microagricultura de Fundo de Quintal; Ecoteca Móvel; Verdes Nascentes.

14:20 – Palestra “Recuperação e Conservação de Nascentes”. Ivan Paulo Vizzotto – Engenheiro Florestal

14:50 – Experiência do Curso Técnico em Meio Ambiente – Alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente da EEEM Irmã Dulce Lopes

15:30 – intervalo

15:50 – Palestra “A Importância do Meio Ambiente Sob o Olhar da Polícia Ambiental - Capitão Patrício Fiorin.

16:30 – Visita a exposição de animais empalhados da PM-ES

\* Encerramento.

Além da maquete um grupo de estudantes apresentou a experiência dos trabalhos realizados pelos alunos do curso técnico de Meio Ambiente da EEEM Irmã Dulce Lopes Ponte. A figura 5 apresenta a participação dos educandos no evento.

Figura 5 – Participação no II Seminário de Meio Ambiente, Viana/ES, turma 3º TMA.



Para o planejamento da aula de Geografia foram coletadas informações com o guia turístico do Pico dos Três Pontões o Senhor Itamar pelo telefone (27) 9845-9473, contato este que pode ser utilizado para agendar as visitas. O contato com o Museu das Grandes Guerras pode ser realizado pelo telefone (27) 9807-6376, todo acervo é mantido pelo alemão Rolf Hoffman.

Para as pesquisas sobre o bioma da Mata Atlântica foram realizadas pesquisas no site do IEMA, da Editora Moderna e no site [www.geografiaparatodos.com.br](http://www.geografiaparatodos.com.br). Também serviu de suporte para o estudo de textos e imagens o livro didático de Geografia da turma.

Para a organização da aula de campo foram agendadas as datas e enviadas as autorizações para os familiares dos educandos tomarem ciência e assinar. As orientações quanto a roupa adequada, horário de saída e retorno, alimentação e valores de transporte e alimentação foram repassados com os alunos e enviados para a família por cópias. Minhas maiores preocupações em realizar a atividade de campo eram a disponibilidade financeira dos educandos em arcar com os custos do transporte, alimentação e entrada no museu que totalizavam 30 reais por aluno. Outra preocupação era com o condicionamento físico de alguns alunos do 3º TMA que estavam com sobrepeso e uma aluna grávida de seis meses. Todos participaram e correu tudo bem.

A aula de campo é o ponto alto desta sequência didática, os educandos ficam exaustos e felizes com as descobertas empíricas realizadas no decorrer do dia. Saímos da escola as sete horas da manhã após uma oração realizada por um dos alunos. Após duas horas e meia de viagem chegamos ao Cantinho dos Três Pontões, uma pousada muito aconchegante do guia Itamar que nos conduzirá até o Pico dos Três Pontões. Tomamos um lanche reforçado e às dez horas iniciamos a nossa caminhada em direção ao pico.

Observamos o relevo e a vegetação, conhecemos a paineira e uma espécie de bromélia endêmica dessa região. Avistamos um grupo de cabritos selvagens que corriam sobre as pedras. Escalamos uma parte mais íngreme com auxílio de cordas e tivemos como companhia três cães do guia que sempre fazem o percurso, além é claro do “Torresmo”, apelido do ajudante do Itamar. Podemos observar de perto e até mesmo tocar em exemplos de erosão diferencial e de erosão esferoidal. Conversamos, rimos, aprendemos e andamos muito até chegar ao Pico dos Três Pontões.

O caminho de volta foi ainda mais interessante, passamos por um trecho de Mata Atlântica de altitude bem fechada, com a presença de musgos e líquens que são bio-indicadores da qualidade do ar. Várias espécies de bromélias, cipós, flores, cactos. Passamos por uma rampa de parapente e uma grande antena de TV. Descemos por uma estrada e retornamos à pousada. Almoçamos uma comida caseira no fogão a lenha e descansamos cerca de uma hora. Estavam todos bem cansados.

Voltamos para o ônibus as duas horas da tarde e descemos para o Museu das Grandes Guerras, onde conhecemos todo o acervo do senhor Rolf Hoffman, acompanhados por toda sua família, esposa, filho e cachorro alemão que só obedece os comandos em alemão. Os alunos perguntaram, interagiram e se divertiram muito no museu.

As quatro e meia entramos no ônibus para retornar para Marcílio de Noronha em Viana. Chegamos as seis horas e trinta minutos. Todos os alunos desceram na escola e foram para suas casas, bem cansados, mas, satisfeitos.

O transcorrer da aula de campo foi muito boa e tranqüila, tudo correu dentro do planejado. As principais dificuldades enfrentadas foram o sol quente, a falta de preparo físico da turma e o ritmo puxado das atividades, foi um dia muito intenso.

O que mais valeu apenas foi a aprendizagem significativa que o grupo pode experienciar, tocar, sentir, viver intensamente cada minuto. As conversas, as risadas, as brincadeiras e a atenção ao que estava sendo apresentado foi encantador. A qualidade dos vídeos documentários, os depoimentos

dos alunos e a aprendizagem são as forças que motivam os próximos trabalhos de campo, as próximas sequências didáticas, a próxima aula.

### Considerações finais

A prática docente é uma experiência inigualável, nenhum dia, nenhuma aula, nenhuma turma é igual a outra. Os conteúdos podem ser os mesmos, a mesma professora o mesmo ambiente, mas as reações, as interações e as interpretações são frutos de sabores distintos.

A experiência de aulas de campo no Pico dos Três Pontões com turmas tão diferentes no modo de pensar, ser e agir, salientaram ainda mais as particularidades de cada turma. As interações com os espaços de educação não formais foram diferentes para os alunos do 3º M01 e do 3º TMA. Há mais de uma década lecionando para os mais diversos níveis de ensino e não me canso de surpreender o quão bom pode ser o reconhecimento dos meus educandos pelas horas de planejamento dedicadas para cada aula, cada atividade, avaliações que são propostas para cada turma.

A sequência didática funcionou muito bem, o comportamento e o aproveitamento dos educandos na aula de campo foram ótimos e os documentários ficaram melhor ainda. As dificuldades e os desafios para elaboração e aplicação da sequência didática foram poucos e superados com a ajuda de todos. A colaboração, a cooperação e o companheirismo foram os pontos fortes de todas as turmas.

Algo que poderia ser melhorado é o acompanhamento da visita no Museu das Grandes Guerras, com mais explicações sobre a grande quantidade de artefatos de guerras que são expostos e muitas vezes ficam sem explicação.

As minhas experiências nas aulas de campo do programa EDUCIMAT contribuíram para a melhoria das atividades pré e pós campo. Pretendo continuar a minha pesquisa na área de aulas de campo para que mais pessoas possam descobrir o quanto é enriquecedor trabalhar com interações entre o conhecimento e a realidade nos espaços de educação não formais.

### Referências

Currículo Básico da Escola Estadual. Disponível em: <[www.sedu.es.gov.br](http://www.sedu.es.gov.br)>.

**Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Médio Irmã Dulce Lopes Ponte.** 2011.

Resultados das avaliações do PAEBES. Disponível em: <[www.sedu.es.gov.br](http://www.sedu.es.gov.br)>.

SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia Histórico Crítica: primeiras aproximações*. 10ª Ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

TERRA, Lygia; ARAÚJO, Regina; GUIMARÃES, Raul Borges. **Conexões: Estudo de Geografia Geral e do Brasil**. 1ª Ed. São Paulo: Moderna, 2010. Volumes 2 e 3.

## A SAÍDA A CAMPO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES INICIAIS

*Carlos Roberto Pires Campos*  
Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** O ensino de ciências pode dispor de várias estratégias pedagógicas, entre as quais as aulas de campo. A visão de homem, de natureza e de ambiente podem ser favorecidas se trabalhadas em ambientes não-formais, em espaços extra-muros escolares, quebrando a fragmentação do ensino por conteúdos e favorecendo uma abordagem interdisciplinar. Todavia, nem todos os professores lançam mão desta prática pedagógica, o que a faz configurar-se como um desafio, tanto para o professor quanto para a escola. Este trabalho procura apresentar uma experiência pedagógica acerca das aulas de campo no ensino de ciências, destacando, nesse recorte, alguns momentos das etapas dessa estratégia investigativa.

**Palavras-chave:** aulas de campo; ensino de ciências; ambientes costeiros; espaços educativos não-formais.

**Abstract:** The science teaching can use several pedagogical strategies, including the field classes. The glance of the totality of man, nature and the environment could be encouraged if worked in non-formal spaces extra school walls, breaking the fragmentation of teaching by content, by promoting an interdisciplinary approach. However, not all teachers avail themselves of this pedagogical practice, which is set up as a challenge, both for the teacher and for the school. This paper aims to present a pedagogic experience about the field classes in science education, highlighting, in this approach the moments that compose this educational strategy.

**Key-words:** field classes; teaching science; coastal environments; non formal educational settings.

### Introdução

Não é novidade que os ambientes naturais, entre outros espaços não-formais, favorecem o desenvolvimento de aulas de Ciências, de uma perspectiva dialógica e interativa, tanto por ensejarem metodologias alternativas quanto por motivarem os alunos em atividades educativas capazes de superar a fragmentação do conhecimento (SENICIATTO e CAVASSAN, 2004). Isso por permitirem que os conhecimentos sejam abordados interdisciplinarmente, não perdendo de vista a noção holística de vida, de homem e de cultura, por exemplo. As saídas a campo, como atividades práticas, podem ser tomadas como estratégia de ensino de ciências na problematização dos conteúdos. Por exemplo, ao estudar um ecossistema, tal como a restinga, é possível estudar todo o bordado multifacetado que compõe este tecido.

A geografia entraria com os estudos dos ambientes costeiros, a biologia estudaria a restinga e sua complexa sistemática de funcionamento, plantas, animais, tipo de solo, período de formação entre outros. A história entraria com uma abordagem acerca do processo predatório que tal ecossistema sofreu nos séculos da colonização, poderia também explorar assentamentos humanos pré-históricos e suas tecnologias para dominar a natureza. O professor de matemática poderia trabalhar com geometria plana, com medidas de campo, cálculo de altura de árvores e tamanho padrão, avaliação de distâncias das marés entre outras abordagens, tudo isso comporia um texto bastante rico, um tipo

de relatório de campo, para o professor de língua portuguesa que também organizaria a mostra cultural resultante de tal experiência.

As saídas a campo também permitem ser utilizadas como um fim em si mesmas, isso na medida em que enfatiza que precisamos mudar nossa forma de atuar em sala de aula, o que eu conduziria a mudanças em nossa forma de olhar a natureza e seus recursos, pois, além de sua relevância no conteúdo de ciências, a natureza dialoga com nossa relação social. Na medida em que desenvolvemos uma ética para com a natureza também respeitaremos quem dela sobrevive os limites para sua exploração. Não é preciso afirmar que na atualidade muitos alunos não vivenciam experiências diretas com a natureza, seu cheiro, seu som, sua dinâmica, nem todas as cidades possuem parques naturais, nem todos visitam reservas ecológicas. Além disso, a saída a campo representa conhecer um espaço que significa muito mais que um lugar de visita. Por meio do contato direto com a natureza o aluno pode aprender toda a dinâmica do ecossistema que está estudando, domínio que lhe permitirá discutir com segurança e sugerir formas alternativas e ambientalmente sustentáveis, para sua realidade, quando tiver oportunidade de se manifestar.

Importante salientar, ainda, que os ambientes não-formais servem com propriedade para o ensino de ciências porque permitem explorar uma diversidade de conteúdos, razão pela qual motivam os alunos pelo contato direto com a natureza e pela compreensão direta dos fenômenos. Vieira e Diniz destacam que a diversificação de atividades e de recursos didáticos possibilita a motivação dos estudantes, fator primordial para a aprendizagem significativa. O pluralismo de estratégias assegura mais oportunidades para a construção do conhecimento, outorgando subsídios para que os alunos compreendam melhor o tema que estão estudando.

Por último, é relevante que os alunos tenham contato, ao aprender, com o espaço vivido, com o espaço vivo, palco da ação da natureza, da ação humana, da luta entre forças do intemperismo, tudo revelando a imensidão que o ambiente natural permite estudar conceitos, a atividade humana sobre o mundo. Precisamos, como quer Freire, despertar a curiosidade epistemológica a partir de uma aprendizagem significativa. Assim como cada pessoa, compreendida a partir de sua singularidade, é única, assim o é cada espaço não formal. A saída a campo busca pois permitir que o aluno compreenda essa particularidade, a natureza é diferente, pois sobre ela e a partir dela move-se a ação humana. Por meio de um olhar crítico sobre a natureza, o aluno poderá compreender os conceitos teóricos de modo dialético e não de modo passivo. As saídas a campo precisa, pois de um planejamento que compreenda o pré-campo, o campo e o pós-campo. Cada uma dessas fases contém objetivos distintos e tentarão colaborar para a busca de uma educação mais democrática e prazerosa (SILVA, SILVA e VAREJÃO, 2010)

Fechando a discussão teórica, apresentamos a seguir alguns momentos sobre a perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (1998) o qual considera o desenvolvimento humano como resultado das influências mútuas entre ambientes físicos e sociais. Isso quer dizer que, ao mesmo tempo em que o ser humano transforma o seu meio, com o intuito de atender a suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo, tornando-se sujeito de suas aprendizagens e do que aprende. O fato é que o ser humano modifica o ambiente por meio de seu comportamento, tal modificação vai influenciar suas ações futuras. Desse ponto de vista, a aprendizagem, que sempre conduz a uma

mudança de comportamento, terá como ponto de partida o desenvolvimento real do sujeito e como ponto de chegada os conhecimentos que estão ocultos, mas que ainda não desabrocharam. Isso significa que o processo de aprendizagem conta com a ação do educador, estimulando a zona de desenvolvimento proximal dos seus alunos, provocando avanços nos conhecimentos que ainda não aconteceram (VYGOTSKY, 1998). A mediação do docente na ZDP é fundamental para que ocorram aprendizados os quais, sem essa mediação, provavelmente, não ocorreriam.

A psicologia sócio-histórica, ao teorizar sobre a aprendizagem, organiza o conceito de mediação, sobretudo em espaços não-formais. Defendendo a proposta de que os fenômenos psicológicos são construídos simultaneamente à medida em que os sujeitos interagem socialmente, a psicologia sócio-histórica também atribui aos sujeitos o papel de transformar seu mundo social e natural, conforme já ficou dito. Em *Pensamentos e Linguagens* (1998), Vygotsky defende que toda relação do indivíduo com o mundo é feita por meio de instrumentos e técnicas e linguagem, portadora da cultura do indivíduo e o desenvolvimento do pensamento vai do social para o individual, sendo a aprendizagem uma ação social, em que os sujeitos formulam seus conhecimentos em face de sua interação com o campo e com o outro, numa relação dialógica constante entre si e o contexto, entre o individual e o coletivo. Dessa perspectiva, o social é o princípio básico da aprendizagem, e a participação ativa do sujeito favorece a aprendizagem. E nesse processo, os espaços naturais e culturais desempenham papel fundamental no desenvolvimento de ações educativas, por meio da mediação mediador x sujeito x objeto x conteúdo. Para o autor russo, a mediação configura-se como uma característica cognitiva, que aponta para a assimilação de atividades e ações sociais, históricas e culturais; aponta para uma relação entre sujeito que aprende, o mediador, outros sujeitos sociais, o objeto de aprendizagem e sua significância e o contexto com seus valores, tudo em rumo à construção do pensamento e da aprendizagem. É desse viés que as atividades a ser relatadas foram conduzidas em campo.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma experiência pedagógica a qual se materializou em uma saída a campo que tomou lugar durante a disciplina Educação Científica no Campo, no Mestrado em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Espírito Santo, no mês de setembro de 2012, com destaque para a experiência dos professores-alunos em ecossistemas costeiros. Entre o objetivo fica aqui registrada a importância da saída a campo para que o conhecimento se torne concreto para todos aqueles que estudam.

## **Metodologia**

A experiência de campo ocorreu em dois municípios vizinhos, ambos no sul do estado do Espírito Santo. A primeira foi realizada na localidade de Boa Vista do Sul, no município de Marataízes e a segunda na localidade de Fazenda do Limão, no município de Presidente Kennedy-ES, da qual participaram 22 mestrandos do programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática-IFES e 3 professores do programa.

A saída a campo foi estruturada em três partes, a saber: o pré-campo, quando foram desenvolvidas aulas teóricas sobre os ambientes costeiros, tal como, Formação Barreiras, depósitos sedimentares e dinâmica costeira, assentamentos humanos pré-históricos e Sambaqui, ecossistemas de restinga,

paisagens e espaços lagunares, relação com a natureza, técnica e tecnologias na pré-história brasileira, além da importância das aulas de campo. Esta abordagem seguiu a proposta da pedagogia histórico-cultural de Vygotsky, enfocando sua proposta de mediação e desenvolvimento por meio da interação entre o sujeito e o ambiente. A culminância da disciplina ocorreu com a saída a campo, quando houve, por parte dos mestrandos, várias abordagens mediadas pelos signos sensíveis, pelos objetos, pela paisagem e pelo assentamento humano de tempos pré-históricos. Assim, o trabalho seguiu numa linha interdisciplinar dialética, destacando-se as experiências e a sensibilidade ao diferente. Os dados foram coletados em diários de campo, organizados sistematicamente em forma de relatório, da perspectiva da observação participante.

## Resultados

As discussões começaram com a explanação acerca do início da vida na Terra, a qual começou no mar, razão pela qual devemos preservar os ambientes costeiros. As mudanças nesses ambientes configuram-se como grave ameaça à vida no planeta, à diversidade biológica e às formas culturais, isso, decorrente do fato que as atividades antrópicas são as que mais provocam impactos destrutivos ao mar e aos ecossistemas que com ele dialogam. Se pensarmos que de uma perspectiva evolutiva todas as espécies se adaptaram a condições e características específicas do meio em que vivem, é fácil concluirmos que quaisquer alterações nos ambientes marinhos podem conduzir a mudanças nos processos que os regem, o que invariavelmente pode diminuir o número de indivíduos ou extinguir uma ou mais espécies. As atividades antrópicas causam muitos impactos negativos, advindos da poluição, assoreamento decorrente da indústria imobiliária, mineração, destruição da restinga, dos manguezais, pesca predatória entre outros efeitos. Esses fatos foram discutidos pelo grupo que também estudou a Formação Barreiras, representada pelas Falésias de Marataízes, onde estudamos a paleolinha costeiras, níveis de variação do mar, regressões e transgressões marinhas.

Figura 1 – Falésia morta em que se notam paleoníveis do mar da última transgressão marinha e a percolação da água ferruginosa na camada de caulinita na parte superior da falésia.



Fonte: Fotografia do autor.

Na parte da tarde, do mesmo dia, os alunos foram levados ao assentamento humano pré-histórico chamado de sambaqui, construído, provavelmente, a partir de 5000 AP após a última transgressão marinha, quando houve a regressão do mar e a redução dos níveis de água e a formação dos grandes corpos lagunares. *Sambaquis* (palavra de origem Tupi que significa, monte de conchas) são sítios arqueológicos monticulares distribuídos por toda a costa brasileira, ocupando sobretudo as zonas de tons ecológicos cambiantes, como regiões lagunares e áreas recortadas de baías e ilhas. Estes sítios variam bastante de tamanho, podendo alcançar até 70 metros de altura e 500 metros de comprimento. Em geral exibem uma sucessão estratigráfica de composição diferenciada: camadas de conchas mais ou menos espessas intercaladas por numerosos estratos finos e escuros, ricos em materiais orgânicos (GASPAR, 2000).

Estando o perfil estratigráfico à mostra, pelo fato de haver residências sobre o sambaqui, o grupo foi dividido para realizar as seguintes tarefas acerca de um aspecto do sambaqui, quais sejam, 1) técnica, tecnologia e compreensão do espaço geográfico, 2) produção de medicamentos, domesticação de plantas e ciência de mulheres, 3) composição malacológica do concheiro, 4) estratigrafia do concheiro e presença de fogueiras e carvões e 5) limites do sítio e sua provável altura e tamanho. Foram utilizadas várias ferramentas de campo, tais como, bocas de lobo, enxadas, bússolas, trenas, peneiras, baldes, manuais de malacologia entre outros. Em seguida os alunos prepararam relatórios e cada grupo apresentou seus achados aos demais.

Figura 2 – Perfil estratigráfico em que se vêem marcas de fogueira e pacotes conchíferos.



Fonte: Fotografia do autor.

## Considerações Finais

A proposta de construir aprendizagem de conceitos de ciências por meio de uma saída a campo diferente, inédita, até, pode-se dizer, em um Sambaqui e nas falésias, envolvendo conhecimentos amplos, mas palpáveis, numa perspectiva da pedagogia histórico-cultural, de forma transdisciplinar e da mediação de Vigotsky, apresentou-se como viável, visto que, no pós campo as discussões dos alunos apresentaram mudanças na dicção e na forma de tratar os conceitos de ciências.

Para alguns, aquela foi a primeira saída a campo. Aulas de campo em um sítio pré-histórico e em ambientes costeiros levam o aluno a uma reflexão profunda sobre a história da ciência e as formas de desenvolvimento sustentável. É possível contemplar todas as fases, desde a mítica, a técnica, tecnologia, até a científica. É possível perceber que a ciência era uma tarefa das mulheres que dominavam o trabalho de conhecer plantas, ervas e as formas de domesticação para seu uso. É conhecimento de ciência e é conhecimento da arte milenar que circunda a medicina natural. É conhecimento de nós mesmos.

## Referências

- GASPAR, M.D. **Sambaqui**: arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. 89p.
- OLIVEIRA, Christian; ASSIS, Raimundo J. Travessias da aula em campo na geografia escolar: a necessidade convertida para além da fábula. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n.1, p. 195-209, jan./abr. 2009
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas e campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. **Revista Ciência & Educação**, v.10, n.1, p. 133 -147, 2004
- VIVEIRO, Alessandra; DINIZ, Renato E. Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**.v.2 n.1, 2009
- VYGOTSKY, Lev. **Pensamento e Linguagem**. Petrópolis: Vozes, 1998.

## PROJETO MATRIZES ENERGÉTICAS: TEMÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA ABORDAGEM CTSA

*Maria das Graças Ferreira Lobino*<sup>1</sup>  
*Giovani Zanetti Neto*<sup>2</sup>  
Universidade Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Um projeto intitulado “Matrizes Energéticas” envolvendo cinco alunos do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Espírito Santo, foi realizado no ano de 2012. O desenvolvimento do projeto consistiu na discussão da temática proposta a partir de cinco técnicas específicas de geração de energia elétrica: a hidroelétrica, a termoeétrica, a eólica, a solar fotovoltaica e a heliotérmica. A metodologia utilizada no projeto foi a abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Durante o projeto, conceitos de física e química foram abordados para o entendimento das características das tecnologias debatidas. A arte esteve presente na finalização da maquete com a pesquisa de materiais, tintas e acabamentos que melhor exprimissem o projeto idealizado.

Palavras-chave: pedagogia de projetos. matrizes energéticas. prática pedagógica. CTSA.

**Abstract:** A project titled "Energy Matrices" involving five high school students of a public school in the state of Espírito Santo, was conducted in 2012. The development project was the discussion of the proposed theme from five specific techniques for generating electrical energy: hydroelectric, thermoelectric, wind, solar photovoltaic and solar thermal. The methodology used in the project was the STSE approach -Science, Technology, Society and Environment. During design, concepts of physics and chemistry were addressed to the understanding of the characteristics of the technologies discussed. The Art was present at the completion of the model to the research of materials, paints and finishes that best express themselves the idealized design.

**Keywords:** pedagogy projects. energy matrices. pedagogical practice. STSA.

### Introdução

No ano de 2011, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Espírito Santo – FAPES – lançou edital visando apoiar a execução de projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação que visassem contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico, social e cultural. A partir da linha de pesquisa já desenvolvida por nós, que envolve o ensino de ciências relacionado à contextualização social e ambiental de conteúdos científicos, e através de uma parceria entre o GERA – Grupo de Energias Renováveis em Automação – do IFES Campus Serra e o Programa EDUCIMAT – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do IFES, submetemos um projeto intitulado “Matrizes Energéticas” que logrou ser contemplado. Sendo assim, durante o ano de 2012 desenvolvemos o projeto proposto juntamente com os alunos de uma escola estadual da região da Grande Vitória que oferece cursos técnicos em Elétrica e Mecânica.

<sup>1</sup> Licenciatura em Ciências Naturais e Elétrica com mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>2</sup> Engenheiro eletricitista com mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo.

A proposta do trabalho foi utilizar o tema matrizes energéticas visando realizar um estudo interdisciplinar sobre fontes geradoras de energia elétrica, abordando aspectos técnicos, históricos e ambientais. Pretendeu-se através do tema escolhido relacionar conteúdos científicos abordados no ensino médio com um tema atual que diz respeito a questões de desenvolvimento industrial, novas tecnologias e impactos socioambientais. O desenvolvimento do projeto consistiu na discussão da temática proposta a partir de cinco técnicas específicas de geração de energia elétrica: a hidroelétrica, a termoelétrica, a eólica, a solar fotovoltaica e a heliotérmica.

A discussão acerca das matrizes energéticas relaciona-se diretamente com os impactos gerados pelas diferentes formas de geração de energia elétrica. A emissão de gases que provocam o efeito estufa pelas usinas termoelétricas e as demandas ambientais das usinas hidroelétricas configuram questões atuais que deveriam estar presentes em qualquer debate sobre estratégias de desenvolvimento, uma vez que essas duas fontes configuram-se como as principais formas de geração de energia elétrica na atualidade. Por sua vez, as energias renováveis, como solar fotovoltaica e eólica, estruturam-se na atualidade como fontes viáveis do ponto de vista tecnológico e econômico. O Brasil possuía em 2011 cerca de 1GW em parques eólicos já em operação, com completa cadeia de fornecedores e com legislação definida. A energia solar fotovoltaica, apesar de configurar como uma tecnologia já consolidada em outros países está, todavia, em processo de regulamentação, sendo que o Brasil teve sua primeira usina solar ativada em 2011 no estado do Ceará, com 1 MW de potência. Usinas do tipo heliotérmicas representam um novo processo de utilização da energia proveniente do sol, ainda não utilizado no Brasil.

Conforme previsto no edital da FAPES, o projeto deveria ser desenvolvido com estudantes de uma escola pública de ensino médio, podendo possuir ainda um monitor de uma instituição de ensino superior. A escola de ensino médio eleita foi a EEEM Arnulpho Mattos. O monitor foi escolhido no curso superior de engenharia de controle e automação do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Serra. A EEEM Arnulpho Mattos está localizada no município de Vitória. Entretanto, seu público, em sua grande maioria, são moradores no município da Serra. Trata-se de uma Escola Estadual de Ensino Médio que oferece cursos de Ensino Médio integrado à Educação Profissional. Embora a escola não esteja inserida em um bairro carente, os alunos são quase todos de famílias carentes em busca de uma formação profissional. Por viverem em seus lares muitos conflitos em decorrência dos problemas de drogas e violência, é considerado um processo de inclusão social e educacional a sua participação na Escola. A comunidade, necessitada de atendimentos em todos os níveis: educação, saúde, segurança e trabalho. As famílias trabalhadoras necessitam que as crianças e adolescentes exerça alguma atividade para a complementação da renda familiar, sendo este, um dos motivos de evasão escolar e repetência, conforme relato de alguns professores. O bairro onde se situa a escola é residencial, com pequeno comércio para atender a demanda (padaria, bares, mercadinhos, farmácia e Banco). As condições sociais de sobrevivência, em alguns casos, são precárias. No noturno, acontece o Ensino Médio Regular, que atende as mais variadas idades dos alunos, estes retornam pela necessidade do trabalho, para complementar os seus estudos e ou para realizarem o sonho de estudar. No noturno acontecem cursos sequenciais cuja demanda é maior que a oferta, sendo que para os cursos de Mecânica e Eletricidade a relação candidato/vaga foi 10/1 e 15/1 respectivamente. Deve-se ressaltar que a EEEM Arnulpho Mattos é a única escola

do estado do ES a participar ininterruptamente entre os anos de 1995 e 2005 da SBPC Jovem com projetos aprovados.

## **Desenvolvimento**

A metodologia utilizada no projeto foi a abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Diversos autores como Driver (1999), Mortimer (2002), Praia (2005), Bazzo (2007,2011), Delizoicov (2009), Chassot (2003) e Keim(2004) defendem a aplicação da abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – ao ensino de ciências no ensino fundamental e médio como forma de potencializar os processos educacionais. A proposta da abordagem CTSA na educação consiste em estudar os conteúdos científicos de física, química e biologia a partir das aplicações tecnológicas e dos impactos gerados por tais aplicações, utilizando temas gerais (água, lixo, poluição, energia, trabalho) como catalizadores do processo educacional. O estudo das características das tecnológicas de geração de energia elétrica se deu através da vinculação dos conteúdos escolares com as aplicações tecnológicas, tendo como referencia a análise dos impactos ambientais e sociais. O grupo de trabalho foi organizado em reuniões semanais, que aconteceram na própria escola Arnulpho Mattos. O trabalho como um todo consistiu de três momentos específicos que envolverem diferentes formas de organização.

O primeiro momento consistiu de discussões sobre o tema matrizes energéticas, o estudo das características técnicas das fontes de energia eleitas para o trabalho e a análise dos impactos das fontes de energias. Foi proposto aos alunos um itinerário contemplando a ciência, o trabalho e a cultura através do estudo do contexto histórico e das questões ambientais envolvendo a temática do projeto. Para criar uma apropriação dos temas pelos alunos, foi proposto que cada um estudasse um dos tipos de geração de energia e que apresentasse para o grupo nas reuniões seguintes.

Dessa etapa consistiram a apresentação de vídeos e a leitura de textos que versavam sobre questões energéticas, impactos ambientais e aspectos políticos que envolvem a escolha de um ou outro tipo de matriz energética, sendo que as atividades eram seguidas por debates em grupo nos quais os participantes exprimiram suas ideias e conceitos. O assunto ciência também foi debatido. Através da apresentação de um vídeo sobre método científico discutimos os passos necessários da pesquisa científica e analisamos questões que envolvem o conhecimento tido como válido a partir de abordagens históricas, econômicas e religiosas. Através dos relatos de vivencia da ciência por parte dos alunos nos ensino fundamenta e médio discutiu-se o ensino de ciências nas escolas brasileiras em suas limitações e deficiências, mas também em sua função estratégica no desenvolvimento do país. As interfaces entre ciência e tecnologia foram abordadas no sentido de construir elementos vinculantes entre conteúdos científicos aprendidos no ambiente escolar e aplicações tecnológicas, ou seja, no sentido de refletir sobre o papel formativo da escola em relação ao mundo real das aplicações tecnológicas. Seguindo essa linha de pensamento, analisou-se a situação do Brasil no contexto das energias renováveis, ressaltando-se a potencialidade do Brasil e a necessidade de abordar na escola a iniciação científica e o ensino de ciências para a sustentabilidade.

Ainda nesse momento ocorreu a definição da forma de exposição dos resultados do trabalho: a confecção de maquetes. A escolha do grupo consistiu da confecção de uma maquete artística, na

qual se procurou demonstrar as diferentes formas de geração de energia, e de uma maquete técnica, que simulou um sistema de energia solar fotovoltaica com painel solar, baterias e dispositivos eletrônicos de controle. A intenção da maquete artística foi trabalhar os conceitos do projeto de forma didática e lúdica, permitindo que estudantes de qualquer idade pudessem interagir com a temática do projeto. Por sua vez, a maquete técnica teve o objetivo de demonstrar uma aplicação prática, com caráter mais técnico, de um sistema de energia renovável.

O segundo momento envolveu o projeto, planejamento, aquisição de materiais e confecção das maquetes. Essa etapa teve início com o projeto geral da maquete artística. Para iniciar o processo, foram distribuídas aos alunos folhas em branco para que cada um fizesse um esboço de proposta para a maquete. A ideia aqui foi permitir o livre expressar sobre o tema ao mesmo tempo focando na constituição de uma proposta de implementação. Em seguida, operamos com questões relacionadas à definição da planta baixa da maquete, a escala a ser utilizada, o *layout* das diferentes usinas geradoras de energia e a disposição dos elementos ambientais necessários a cada fonte. Posteriormente passamos a estudar os materiais necessários para a confecção: isopor, gesso, elementos de textura como areia e terra, tintas de acabamento, madeira e tubos de alumínio.

Destaca-se que as escolhas anteriores se fizeram a partir do conhecimento técnico apreendido para cada tipo de fonte energética: qual tipo de matéria-prima a ser utilizada, forma de estocagem de matérias-primas, características de relevo, posicionamento em relação aos centros consumidores e questões relacionadas à conexão da fonte geradora ao sistema de energia elétrica. Outro ponto importante diz respeito ao uso dos conceitos matemáticos utilizados para o projeto da maquete, envolvendo o conceito de curvas de nível e noções de escala e proporções.

Foto 1 – Vista geral da maquete artística.



A maquete técnica, por sua vez, concentrou na estruturação de um modelo reduzido de um sistema solar fotovoltaico real. A maquete técnica teve por objetivo principal proporcionar aos alunos do projeto a vivência da técnica envolvida nessa forma de geração. Uma vez que os alunos são estudante de um curso de formação técnica – eletrotécnica – procurou-se trabalhar com dispositivos reais que implementassem os conceitos estudados.

Foto 2 – Vista geral da maquete técnica contendo o protótipo

de um sistema de geração por energia solar fotovoltaica.



O momento final do trabalho contemplou o desenvolvimento do material de apresentação do projeto: a confecção de um *folder* com o resumo sobre as diferentes fontes de energia e a elaboração de *banners* para apresentação. A ideia acerca do *folder* foi a criação de um material que, ao mesmo tempo em que ajudasse na explicação das diferentes fontes de energia, pudesse ser levado pelo visitante e que contribuísse para a disseminação das ideias propostas.

As maquetes artística e técnica, o *folder* e os *banners* foram finalizadas em outubro e seguiram-se os eventos de apresentação do projeto. Inicialmente o trabalho foi apresentado na Semana de Ciências da EEEM Arnulpho Mattos, evento que contempla os projetos desenvolvidos pelos alunos dessa instituição e que visam, através da confecção de artefatos tecnológicos, a aplicação prática dos conteúdos estudados. Além da apresentação nessa Semana de Ciências, o projeto “Matrizes Energéticas” ficou entre os 10 selecionados pela FAPES, dentre os 60 projetos de Iniciação Científica Júnior para participar da 9ª Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do ES, que ocorreu entre 15 a 19 de outubro de 2012. Registrar-se que o referido evento recebeu cerca de 75 mil visitantes de acordo com a SECTTI. Dessa forma o projeto Matrizes Energéticas expôs os resultados e as maquetes no *stand* dos trabalhos de Iniciação Científica da FAPES. Por fim, apresentamos os resultados no Seminário de Avaliação dos Projetos de IC Júnior da FAPES, realizado em novembro do mesmo ano.

Figura 1 – Concepção da capa e da contra-capa do *folder* desenvolvido para o projeto.

**FONTES RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS DE ENERGIA**

Uma fonte não renovável de energia é aquela na qual não é possível repor o combustível utilizado, como as termoeletricas que utilizam derivados do petróleo (óleo diesel, gás). Uma fonte de energia renovável é aquela que pode ser reposta pela ação do homem, como as termoeletrica a biomassa, ou que o seu uso não implica em esgotamento da fonte, como a hidroelétrica, a eólica e a solar.

**Distribuição das fontes geradoras de energia elétrica no Brasil**

Fonte	Porcentagem
Termoeletrica	25%
Hidroelétrica	72,3%
Nuclear	1,8%
Eólica	0,7%

**Distribuição das fontes geradoras de energia elétrica no Mundo**

Fonte	Porcentagem
Hidroelétrica	16,3%
Termoeletrica	68,9%
Nuclear	13,8%
Eólica	1,1%

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2011. Ministério de Minas e Energia. Brasil, 2011. Disponível em [HTTP://PPTSORIBD.COM/DOC/7567629/ANUARIO-ESTATISTICO-DE-ENERGIA-ELETRICA-EPE-2011](http://pptsoribd.com/doc/7567629/ANUARIO-ESTATISTICO-DE-ENERGIA-ELETRICA-EPE-2011)

**REALIZAÇÃO:**

**ALUNOS**  
 ALINE BORCHARDT SOPRANI | [alineb.soprani@hotmail.com](mailto:alineb.soprani@hotmail.com)  
 JOÃO VICTOR BATISTA BALLARINI | [jvballarini@hotmail.com](mailto:jvballarini@hotmail.com)  
 JULIANNE CASTELLO HORA | [juliannecastello@hotmail.com](mailto:juliannecastello@hotmail.com)  
 MATHEUS AGUIAR NASCIMENTO | [matheus.net@hotmail.com](mailto:matheus.net@hotmail.com)

**MONITOR**  
 VINICIUS BELMUDS | [belmuds\\_eng@hotmail.com](mailto:belmuds_eng@hotmail.com)

**COORDENADOR**  
 GIOVANI ZANETTI NETO | [giovani@fes.edu.br](mailto:giovani@fes.edu.br)

**INSTITUTO FEDERAL ESPRITO SANTO**  
 Espírito Santo

**EDUCIMAT**

**GERA**  
 Engenharia e Gestão para o Ambiente

**FAPES**  
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo

**Matrizes Energéticas**

O projeto Matrizes Energéticas tem por objetivo discutir as diferentes formas de geração de energia elétrica. Com intuito de mostrar as mais eficientes e renováveis, ou seja, aquelas que menos agriam o meio ambiente.

Foto 3 – Apresentação do projeto.



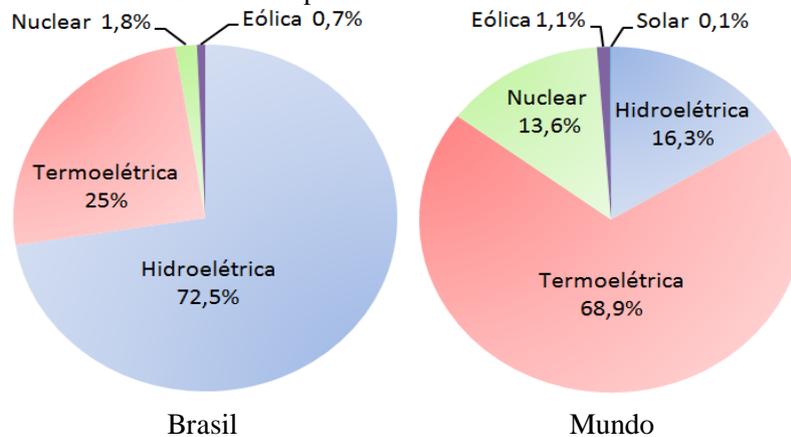
## Considerações Finais

A efetivação de um projeto com as características de iniciação científica, envolvendo o protagonismo de estudantes e pesquisadores de diferentes instituições, e desenvolvido ao longo de todo um ano de atividades, implicou em vários desafios. Todavia apresentou resultados que transcenderam as metas iniciais do trabalho.

Uma primeira consideração diz respeito à metodologia aplicada e sua relação com o ensino de ciências. Tendo como proposta de trabalho a abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente – os esforços tinham por objetivo proporcionar a vivência de atividades que alinhassem conteúdos científicos, aplicações tecnológicas e implicações sociais e ambientais, constituindo uma abordagem interdisciplinar de conceitos. Procuramos praticar o ensino de ciências sob o enfoque da sociedade, ou seja, a partir da análise do mundo real, de suas configurações econômicas e técnicas,

questões históricas, políticas e ambientais. A essência das atividades executadas refletiram perguntas fundamentais que nortearam as ações: qual a relação entre os conteúdos de ciência estudados na escola e o mundo tal qual se apresenta? Existem outras configurações possíveis para a realidade? Qual o papel dos indivíduos em relação à sociedade em que vivem? A partir de tais questões, as discussões iniciais permitiram a reflexão sobre a temática proposta – matrizes energéticas – tendo como ponto de partida um tópico específico: a geração de energia elétrica. Focando nesse tópico, foram eleitos cinco formas de geração de energia que representam tanto tecnologias consolidadas quanto tecnologias que envolvem alternativas energéticas. Dessa forma, proporcionou-se a possibilidade do debate acerca de formas de geração utilizando matrizes renováveis e não renováveis. A partir desse contraponto – energias renováveis e não renováveis – emanaram todas as questões debatidas no projeto: antecedentes históricos, escolhas políticas, organização produtiva, impactos ambientais e características de cada tecnologia.

Figura 2 – Gráficos desenvolvidos a partir dos estudos realizados sobre matrizes energéticas.



Uma segunda consideração possível relaciona-se às implicações relativas ao ensino de ciências e aos processos educacionais. Durante o projeto, conceitos de física e química foram abordados para o entendimento das características das tecnologias debatidas. Conceitos matemáticos de escala e proporcionalidade foram utilizados para projetar a maquete artística. A questão da geografia permeou o estudo das relações entre espaço e geração de energia, ressaltando a discussão sobre a utilização da água nos processos de conversão e das matérias-primas de cada região. Aspectos históricos e políticos foram debatidos na busca do entendimento da forma como se estruturam matrizes energéticas em diferentes países. A arte esteve presente na finalização da maquete com a pesquisa de materiais, tintas e acabamentos que melhor expressassem o projeto idealizado.

Em relação às possibilidades do projeto enquanto processo educativo vale ressaltar os aspectos “não formais” envolvidos, desenvolvidos no contra-turno do grupo de estudantes. O trabalho em grupo, a participação nas reuniões, a escrita de atas, o planejamento do projeto, a organização para executar as tarefas, a logística para o deslocamento das maquetes, a elaboração do *folder* e dos *banners*, a preparação e participação nas apresentações e a perseverança nos objetivos, apontam para uma dimensão mais ampla, transdisciplinar, que transcende os objetivos práticos de um projeto. Entende-se aqui a educação inserida nesse contexto mais amplo: como uma vivência de experiências que permita aos participantes do processo educativo adquirir os conteúdos da cultura, ao mesmo tempo em que possibilite a reflexão sobre a dinâmica social envolvida em todas as

atividades humanas. Espera-se que o trabalho Matrizes Energéticas concebido e desenvolvido pelos estudantes do Programa de Iniciação Científica Junior / PICJr possa estimular outros projetos e programas, como por exemplo a participação desta escola nos SPBC Jovem como ocorreu entre os anos de 1995 a 2005, fortalecendo assim a popularização da ciência como indicou os resultados das Conferências da Ciência, Tecnologia e Inovação realizadas no ano de 2010.

## Referências

BAZZO, Walter Antônio. SILVEIRA, Rosemari M. C. Foggiatto. PINHEIRO, Nilcéia A. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio.** *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

\_\_\_\_\_. **Ciência, Tecnologia e Sociedade, e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis: Ed. Da UFSA, 2011.3ed.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** *Revista Brasileira de Educação* nº 22. Abril 2003.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação / Coordenação: Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta).

DRIVER, Rosalinda. ASOKO, Hilary. LEACH, John. MORTIMER, Eduardo. SCOTT, Phillip. **Construindo o conhecimento científico em sala de aula.** Química na Nova Escola. 1999.

KEIN, Ernesto Jacob. **Eco-pedagogia como proposta transdisciplinar para a liberdade e autonomia.** Painel. VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais. Universidade de Coimbra. 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury. SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v.02, n. 2, dez 2002.

PRAIA, João. CACHAPUZ, Antônio. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético.** *Revista CTS*, nº 6, vol. 2, Diciembre de 2005 (pág. 173-194).

## POPULARIZANDO A CIÊNCIA POR MEIO DO CINECLUBE “GRAMSCI - DA ESCOLA AO CINEMA”

*Maria Geralda Oliver Rosa<sup>1</sup>*  
*Glória Maria de Farias Viegas Aquije<sup>2</sup>*  
*Larissa Campos Motta<sup>3</sup>*  
**Instituto Federal do Espírito Santo**

**Resumo:** O presente relato de experiência se passou no ano de 2012, envolvendo alunos de uma Escola Pública do Ensino Médio com participação voluntária, e se passou no cineclube escolar “Gramsci – Da escola ao cinema”. Tratou-se da exibição do filme “Césio 137: o pesadelo de Goiânia” seguido de debates abordando questões de saúde, ética e políticas públicas sobre contaminação com material radioativo. Como resultado, algumas questões sobre a ciência e tecnologia, a necessidade de formar uma massa crítica e emancipada, entre outras, foram temas dos debates realizados. Foi possível provocar diálogos e proporcionar emancipação dos jovens e adolescentes na educação básica.

**Palavras-chave:** prática pedagógica. cineclube escolar. Gramsci. diálogos.

**Abstract:** This experience report happened in 2012, involving students with voluntary participation, in a public school of secondary education of Espírito Santo State of Brazil, and passed the school film club "Gramsci - From school to the movies." This was the screening of the film "Cesium 137: The Nightmare of Goiania-Brazil" followed by discussions addressing health issues, ethics and public policy on contamination with radioactive material. As a result, some questions about science and technology, the need to form a critical mass and emancipated, among others, were topics of discussions. It was possible to provoke dialogue and provide empowerment of youth and teens in basic education.

Keywords: pedagogical practice. cineclube school. Gramsci. dialogues.

### Introdução

Durante a organização da I Semana de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus Vila Velha* o Cineclube “Gramsci – Da escola ao cinema” foi convidado a participar da programação com a exibição de um filme. Assim, optamos por selecionar o filme “Césio 137: o pesadelo de Goiânia” com o objetivo de refletir a importância da popularização do conhecimento científico por meio de questões que abordem saúde, ética e políticas públicas sobre contaminação com material radioativo.

Acreditamos que o cinema como estratégia metodológica de ensino pode propiciar condições ambientais e cognitivas de discussão de temas que em outras situações talvez não fossem possíveis serem tratadas de maneira tão natural e democrática. Essa estratégia associada ao modelo pedagógico Ciência, Tecnologia e Sociedade (TCS) propicia as condições de emancipação e participação cidadã das pessoas pois nesse modelo as pessoas são preparadas para analisar criticamente e agir proativamente.

<sup>1</sup> Professora Doutoranda do Instituto Federal do Espírito Santo. Email: [mariageraldaoliver@gmail.com](mailto:mariageraldaoliver@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora Doutora do Instituto Federal do Espírito Santo. Email: [gloriaviegas@ifes.edu.br](mailto:gloriaviegas@ifes.edu.br)

<sup>3</sup> Licencianda em Química. Email: [larissacmotta@gmail.com](mailto:larissacmotta@gmail.com)

A partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) homologados na década de 1990 e as políticas públicas definidas com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a educação básica sugerindo uma ação pedagógica voltada para a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos novas estratégias metodológicas foram necessárias serem desenvolvidas nos espaços escolares. As DCNs propostas não conseguiram mudar os modelos pedagógicos da rede pública de ensino onde a prática pedagógica dos professores de ciência quase sempre não articula com o modelo CTS nem têm como prioridade promover o pensamento crítico dos estudantes, focando na transmissão de conhecimentos (VIEIRA; MARTINS, 2004).

Dessa forma, entendemos que a estratégia de uso do cinema como recurso pedagógico pode contribuir para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, oportunizando a construção de um conceito de ciência que perpassa pelo entendimento de que a ciência não nos oferece certezas absolutas. É necessário o desenvolvimento de uma consciência crítica para quebrarmos o paradigma de que os conhecimentos científicos nos oferecem verdades parciais e relativas (GRANGER, 1994).

A formação integral das pessoas é a porta de entrada para a cidadania e segundo Souza, Linsingen, Pereira (2007) as condições necessárias para uma democratização qualificada da educação devem ser desenvolvidas no modelo pedagógico Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O modelo pedagógico CTSA instiga nos indivíduos a capacidade de questionamentos crítico e dessa forma participando dos processos de tomadas de decisões conscientes em assuntos que envolvam as necessidades de sua comunidade emancipa as pessoas e eleva seu grau de cobrança por políticas públicas que realmente melhore a qualidade de vida de suas famílias. Acreditamos que o cineclube propicia este espaço na promoção intelectual das pessoas na perspectiva gramsciana, pois no cineclube podemos transversar com diversas temáticas como forma de desenvolver a intelectualidade das comunidades resgatando sua autoestima e direcionamento político, almejando uma formação integral das comunidades.

## **Resultados e discussão**

A exibição foi realizada no Ifes Campus Vila Velha em uma sala adaptada para receber quarenta espectadores. Distribuímos vários ventiladores no espaço devido ao calor e tivemos que colocar nos vidros das janelas cartolinas para diminuir a luz no ambiente (Figura 1). A metodologia utilizada foi qualitativa de cunho exploratório construído a partir de observações registradas durante o debate após a exibição. Foi divulgado o endereço do cineclube na rede social 'Facebook' no folder criado para esse fim e distribuído antes da exibição do filme (Figura 2) garantindo um público de 37 pessoas (estudantes do ensino médio entre outros).

Após a exibição do filme deu-se início o debate. Pela avaliação do público 90% classificaram o filme exibido como excelente e 10% como bom. As questões que envolveram as discussões ficaram em torno dos efeitos radioativos de alguns materiais no nosso dia-a-dia e sobre como o poder público regula essa questão no Brasil. Ao serem questionados sobre como o filme exibido seria relevante o para o desenvolvimento crítico na perspectiva de cada um, todos consideraram muito relevante o debate e muitos não conheciam o desastre de Goiânia (pois a grande maioria nem tinha nascido). Os espectadores levantaram questões tais como: efeitos da radiação sobre o espaço físico/geográfico e sobre o organismo dos seres vivos. Na discussão os jovens e adolescentes

questionaram sobre a importância da educação para a formação de uma sociedade comprometida com a qualidade de vida de todos.

Segundo Auler e Delizoicov (2006) as visões que norteiam a construção de práticas pedagógicas articulam-se entre o movimento freiriano e o movimento CTS, respectivamente, leitura crítica da realidade com a compreensão crítica sobre interações entre CTS e superação da cultura do silêncio: ser humano sujeito e não objeto histórico. Assim, é necessária uma educação científica crítica nas escolas públicas brasileiras garantindo uma educação que capacite as pessoas para enfrentar esse mundo complexo e globalizado. Acreditamos que o cineclube “Gramsci – Da escola ao cinema” abre caminho para esta perspectiva com as possibilidades de diálogos possíveis de serem debatidos com os espectadores de maneira democrática, com intuito de somar buscando ouvir e registrar todas as percepções como forma de entender o desenvolvimento desse processo de crescimento cognitivo.

Nesse contexto, os espectadores levantaram questões tais como o perigo do desenvolvimento tecnológico priorizando somente que as questões econômicas. A importância do acompanhamento e da opinião do povo sobre o interesse da aplicação de tecnologias inovadoras no nosso dia-a-dia como forma de validar tais propostas, conscientizando a sociedade sobre os prós e os contra da inovação, criando dessa forma uma sociedade comprometida e alfabetizada politicamente. O movimento CTS questiona a visão neutra da ciência e da tecnologia e as ideias lineares de progresso a elas relacionadas (INVERNIZZI; FRAGA, 2007). Portanto, é necessário o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre ciência e tecnologia de forma universalizada utilizando para isso recursos tais como: cinema, meios de comunicação de massa, entre outros. Somente a informação da massa populacional de forma comprometida e ética dará a legitimidade ao Estado para governar na contemporaneidade.

A curiosidade dos presentes para participar da exibição do filme pode ser comprovada com o registro que fizemos, onde constatamos estudantes do 3º ano do município de Vila Velha – ES, EEEFM “Agenor de Souza Lé” e EEEM “Geraldo Costa Alves” a presença de um professor de cada escola mais alguns licenciandos do Curso de Química do campus de Vila Velha. Diante da impossibilidade de continuarmos com o debate devido ao horário do ônibus que retornariam com os estudantes para suas escolas, convidamos os presentes para acessarem na rede social ‘Facebook’ a partir da página do Cineclube (que pode ser acessada por meio do link: <https://www.facebook.com/CineclubeGramsci>). Um destes estudantes comentou em nossa página, como segue na figura 2 abaixo:

Figura 2 – Relato do aluno na rede social.



Um dos objetivos do cineclube é propiciar espaço democrático para exposição de ideias e ponto de vista. Podemos constatar com essa participação que conseguimos provocar a discussão além-muros da escola, isso foi muito bom.

## Considerações finais

A exibição do filme “Césio 137: o pesadelo de Goiânia” durante a realização da I Semana de Ciência e Tecnologia do Ifes *Campus* de Vila Velha alcançou seu objetivo. O cineclube “Gramsci – Da escola ao cinema” consiste num processo educativo, cultural e científico, articulado ao ensino e à pesquisa. Nessa perspectiva, essa estratégia de ensino enriquece as discussões e as possibilidades de integração de temas interdisciplinares como forma de garantir uma educação integral, pois quebra o paradigma freiriano do conhecimento bancário.

È importante destacar aqui que durante o debate esses jovens acharam relevante a discussão sobre esse desastre de Goiânia após 25 (vinte e cinco) anos, pois para eles não podemos esquecer essas tragédias como forma de exigir do Estado políticas públicas comprometidas com o bem estar de toda a sociedade, não somente de um grupo. Somente o compromisso ético com a sociedade e uma ação politizada poderá constituir os ingredientes preventivos para evitarmos outros desastres.

Nosso objetivo foi alcançado pois os presentes saíram da exibição incomodados com questões tais como: que ciência é essa que temos acesso na escola? A escola tem formado uma massa crítica e emancipada? Qual é meu compromisso nessa questão? O Estado tem informado de maneira clara e objetiva seus programas de Ciência e Tecnologia? O Estado tem procurado saber o que você acha do desenvolvimento de certas tecnologias?

Enfim, saíram com mais perguntas do que respostas, esse é o objetivo do uso do cinema nas escolas provocar diálogos e proporcionar emancipação dos jovens e adolescentes na educação básica.

## Referência

AULER, D.; Delizoicov, D.; **Educação CTS**: Articulação de pressupostos de educador Paulo Freire e referenciais ligados ao Movimento CTS. Las Relaciones CTS en la Educacion. ISBN: 84-689- 8925-8, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANGER, Gilles-Gaston, (1994). **A ciência e as ciências**. São Paulo: Editora da UNESP.

INVERNIZZI, N., FRAGA, L. **Estado da arte na educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SOUZA, S. C.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, P. B. **Repensando a formação de professores de ciências numa perspectiva CTS**: algumas intervenções. 1º Congresso Argentino de Estudos Sociais de la Ciencia y la Tecnologia, (p. 17). Buenos Aires, 2007.

VIEIRA, R; MARTINS, I. (2004). Impacte de um programa de formação com orientação CTS/PC nas concepções e práticas de professores. In: **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência**. Aveiro: Universidade de Aveiro.

## Anexos

Figura 1 – Público espectador do filme “Césio 137: o pesadelo de Goiânia”, no Ifes Campus Vila Velha.



Figura 2 – Folder de divulgação.



CURTA A NOSSA PÁGINA NO FACEBOOK:  
[www.facebook.com/CineclubeGramsci](http://www.facebook.com/CineclubeGramsci)





**1ª SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
IFES – CAMPUS VILA VELHA  
CINECLUBE "GRAMSCI – DA ESCOLA AO CINEMA"  
APRESENTA:  
"CÉSIO 137: O PESADELO DE GOIÂNIA"



O Filme passa-se em Goiânia. Conta a história de Vavá e seu amigo [narradores], que juntos descobrem uma peça de chumbo nas ruínas de um antigo hospital. A peça encontrada trata-se de um material radioativo (o Césio 137). Ela é vendida a Devair o dono de um ferro velho, um amigo de Vavá. Devair e seus ajudantes quebram a peça e liberam a capsula de Césio 137.



Ivo mostra o pó para sua filha, Leide, que maravilhada disse ao pai sem saber o risco que aquele pó os trazia: "Papai,

Mais pessoas morreram depois devido a radiação que sofreram, por câncer, ou por alguma mutação genética. Os pertences das pessoas contaminadas precisaram ser tratados e com cuidado e seriedade. É preciso ter cuidado com essas fontes de energia nuclear e principalmente com a população como um todo.



O acidente em Goiás com o césio 137 não foi o único que ocorreu no Brasil com elementos e fontes radioativas.



No dia 13 de setembro de 2012, completou 25 anos deste desastre.

## O QUADRADO MÁGICO: EXPERIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Cátia Aparecida Palmeira<sup>1</sup>*

Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo – SEDU/ES

*Bruna Zution Dalle Prane<sup>2</sup>*

**Resumo:** Neste texto descrevemos experiências realizadas no ano de 2011, em duas turmas do ensino fundamental uma de 6º e outra de 7º ano, envolvendo o quadrado mágico. Ressaltamos a importância de atividades lúdicas como estratégia de ensino-aprendizagem em matemática. Destacamos a relevância de professores participarem em grupos de estudos e pesquisa para seu desenvolvimento profissional.

**Palavras-chave:** matemática, ensino fundamental, quadrado mágico, grupo de estudos.

**Abstract:** In this paper we describe experiments performed on two classes of elementary school a 6 th and 7 th grade to another, involving the magic square. We stress the importance of play activities as a strategy for teaching and learning in mathematics. We emphasize the importance of teachers participate in study groups and search for your professional development.

**Keywords:** mathematics, elementary school, magic square, study groups

### Introdução

Relatamos, nesse texto, experiências realizadas em 2011 com alunos de 6º e 7º ano do ensino fundamental em escolas da rede pública estadual e privada de Vitória. Por meio da utilização do quadrado mágico exploramos operações de adição e subtração considerando diferentes estratégias de cálculos usadas pelos alunos. Essa atividade estimulou o trabalho em equipe e o espírito competitivo saudável nas duas turmas.

Durante a realização da aula com o quadrado mágico as professoras P1 e P2 identificaram a potência matemática dessa tarefa de compor um quadrado com soma mágica. O trabalho serviu para que os alunos revissem conceitos e estratégias de cálculo mental e de fatos fundamentais de adição e subtração. Além disso, percebemos a empolgação e satisfação dos alunos em trabalhar com o quadrado mágico. Essa atividade lúdica funciona para os alunos como um jogo de estratégia mental. Assim, concordamos com Smole (2008), quando diz que “ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos de aprendizagem” (p. 11).

### Iniciando a caminhada...

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação da UFES. E-mail: catiapalmeira@yahoo.com.br. No texto será identificada como P1

<sup>2</sup> E-mail: brunazution@yahoo.com.br. No texto será identificada como P2.

As autoras participam de um grupo de estudos<sup>3</sup> que tem como objetivos: compartilhar sucessos e angústias da prática em sala de aula; estudar e discutir textos de educação matemática, matemática e educação; aprender a conduzir e registrar experimentos em sala de aula e aprender a se conhecer profissionalmente. Em um dos encontros semanais do mês de março de 2011, P1 relatou uma atividade com o quadrado mágico na turma de 6º ano. Todos do grupo ficaram curiosos em saber mais detalhes sobre o quadrado mágico. Decidimos pesquisar sobre o assunto e em diferentes encontros investigamos sobre o tema. Ao ouvir o relato de P1 e a curiosidade do grupo, P2 decidiu arriscar uma atividade com o quadrado mágico com seus alunos de 7º ano. Pensou que isso poderia ajudar na falta de motivação deles, que ela identificou nas aulas de matemática.

P1 identificou no livro didático<sup>4</sup> adotado pela escola uma sugestão com o quadrado mágico e realizou algumas adaptações. Planejou uma atividade para durar uma aula de 55 minutos. Solicitou que a turma se dividisse em grupos de quatro componentes. Cada grupo recebeu um quadrado de cartolina maior e nove quadrados menores e deveria desenhar na cartolina maior uma tabela com três linhas e três colunas e números de dois a dez em cada um dos nove quadrados menores, que deveriam caber dentro dos espaços da tabela. Antes de começar a atividade, P1 conversou com a turma sobre o quadrado mágico. Alguns alunos relataram já terem ouvido falar, porém, não sabiam exatamente como montar um quadrado de soma mágica. Foi então apresentada uma explicação baseada no recorte do texto de Malba Tahan:

[...] Tomemos um quadrado e dividamo-lo em 4, 9 ou 16 quadrados iguais, a que chamaremos casas. Em cada uma dessas casas coloquemos um número inteiro. A figura obtida será um quadrado mágico quando a soma dos números que figuram numa coluna, numa linha ou em qualquer das diagonais, for sempre a mesma [...] Os números que ocupam as diferentes casas do quadrado mágico devem ser todos diferentes e tomados na ordem natural (TAHAN, 2001, p. 111).

P1 propôs aos alunos a construção de um quadrado mágico de soma 18. Os alunos ficaram empolgados. Logo surgiu a competição. Os grupos que conseguiam completar alguma linha ou coluna não deixavam que os outros grupos colassem suas ideias numéricas. A maioria dos alunos utilizava os dedos para realizar os cálculos, outros faziam as contas num pedaço de papel ou mesmo na mesa. Vinte minutos depois do início da atividade um grupo formado só de meninas concluiu a tarefa deixando todos curiosos pelo resultado. Nesse momento P1 usou a dica do livro didático de colocar no quadradinho central a terça parte da soma de uma fila. Com essa ideia os demais grupos foram conseguindo completar o quadrado e ficaram satisfeitos. Na apresentação, mostramos algumas soluções dos alunos. Mas percebemos que seguir essa dica do livro deixou os alunos sem encontrar regularidades em suas estratégias e sem pensar porque com algumas escolhas numéricas dava certo e com outras não.

<sup>3</sup>O Grupo de Estudos em Educação Matemática do ES, GEEM-ES, se reúne semanalmente desde 2006. A professora Cátia participa do GEEM-ES desde 2009 e Bruna desde 2011. Em 2012, os encontros, que antes ocorriam na UFES, aconteceram todas as terças-feiras no IFES campus Vitória.

<sup>4</sup> Giovanni Junior, Jospe Ruy. *A conquista da Matemática*, 6 ano, Ed. Renovada – São Paulo: FTD, 2009, p. 40.

Foto 1 – A construção do quadrado mágico.

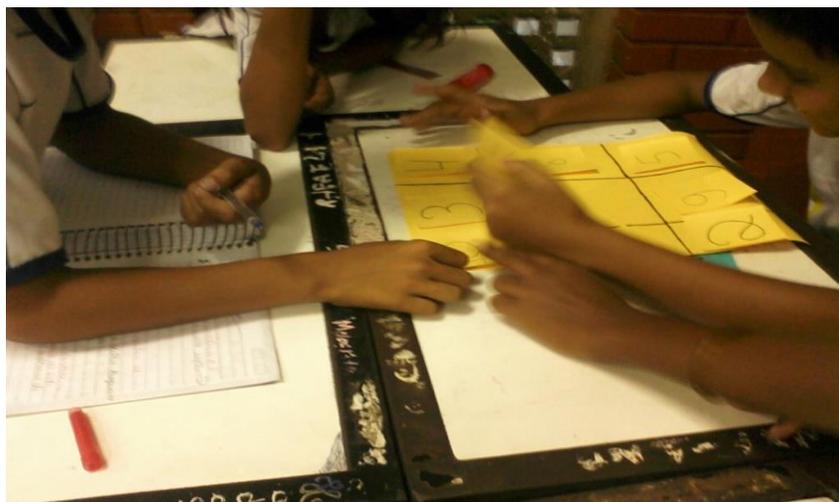
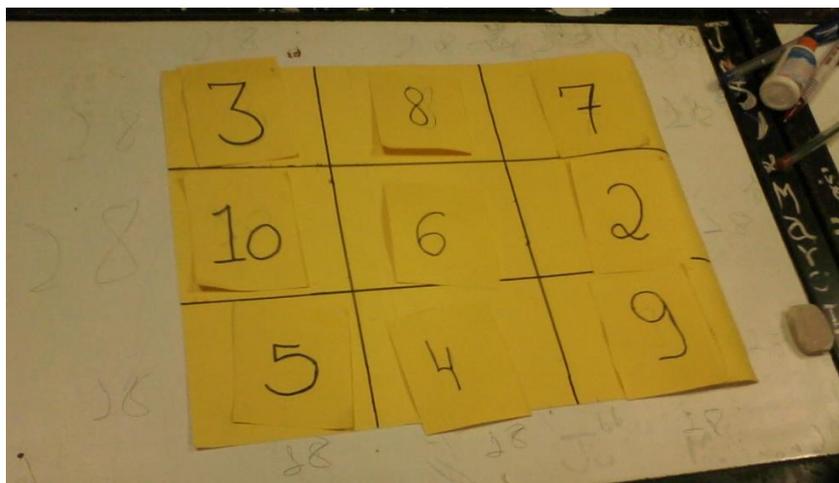


Foto 2 – Quadrado mágico resolvido.



### Pegando carona na empolgação...

P2 dividiu a turma de 7º ano em grupos de 5 componentes cada. Solicitou a cada grupo que desenhasse um quadrado mágico em uma folha. Ela deu um exemplo do que seria um quadrado mágico e constatou que a maioria da turma já conhecia a ideia. Solicitou que completassem o quadrado mágico com a soma 15 e percebeu que os alunos não tiveram dificuldade. Então, P2 mudou para um quadrado de soma mágica 18. Neste momento, ela constatou que os alunos não compreendiam a construção de qualquer quadrado mágico. Por isso, P2 pensou em usar ideias comentadas por membros do GEEM-ES e solicitou que olhassem novamente o quadrado de soma 15 e analisassem as regularidades que percebiam. Os alunos chegaram a conclusão de que: não poderiam colocar outro número na casa central a não ser o cinco, e a primeira casa a ser preenchida deveria ser o termo central. Quando P2 solicitou aos alunos que explicassem o porquê dessas conclusões, percebeu que eles não conseguiam formalizar suas repostas ou justificar ou explicar o raciocínio usado verbalmente. P2 solicitou que um aluno fosse ao quadro para explicar o porquê de colocar 5 como termo central. Nessa conversa o aluno disse: eu tenho 5 e quero chegar em soma 15

e assim P2 percebeu que para encontrar as possibilidades de soma 10 para juntar com o 5 o aluno estava usando os fatos fundamentais da adição. Infelizmente não conseguimos fechar a ideia nessa aula, pois o tempo acabou.

### **Refazendo o caminho no grupo de estudos e retomando a estrada de sala de aula**

O assunto quadrado mágico foi retomado pelo GEEM-ES em outros encontros, onde alguns participantes compartilharam textos e livros relativos ao assunto. Em uma das leituras realizadas pelo grupo falamos sobre o texto de Menezes (2004) comentando que “A origem dos quadrados mágicos tem sido apresentada nos textos sobre recreações matemáticas como uma mistura de lenda, hipóteses e magia” (p. 198). Com relação a teorias matemáticas, o autor afirma que só a partir do século XVII, alguns matemáticos franceses começaram a se interessar pelo tema. O grupo também realizou algumas reflexões sobre as regularidades matemáticas presentes no mesmo e decidiu coletivamente criar quadrados  $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$  e outros para identificar regularidades e semelhanças entre os mesmos. Enfim, no grupo procurávamos compreender o processo de construção do quadrado mágico e pensar em teorias e conceitos matemáticos envolvidos nessas regularidades. Por exemplo, observamos que num quadrado mágico de nove casas a soma mágica dividida pelo termo central tem que dar três e também constatou-se no grupo que a construção do quadrado mágico tem a ver com o da teoria de Gauss (SESIANO, 2005).

Após as discussões no grupo de estudos, P1 e P2 sentiram-se desafiadas a preparar outras atividades com o quadrado mágico para explorar em suas turmas. Pensaram em estimular os alunos a investigar regularidades matemáticas que podem ser observadas no quadrado mágico. Prosseguimos nosso relato com o recorte de uma dessas atividades.

Em junho de 2011, P1 retomou o trabalho do quadrado mágico com a turma de 6º ano, conforme sugerido em Santos (1997) realizando algumas adaptações. A atividade consistia em completar quadrados mágicos indicando qual seria a soma mágica. Os alunos recordaram facilmente as regras para preenchimento do quadrado e questionaram se poderiam usar o número dez. A maioria dos alunos conseguiu descobrir a soma mágica. P1 solicitou como atividade para casa que construíssem outros quadrados mágicos  $3 \times 3$ . Iniciou a aula solicitando aos alunos que apresentassem os quadrados construídos. Alguns comentaram que encontraram muita dificuldade em construir um novo quadrado mágico. P1 foi ao quadro e reescreveu duas soluções de quadrados mágicos da aula anterior, cuja soma mágica era 18. Ela pediu aos alunos que observassem as regularidades dos dois quadrados e analisassem as relações existentes entre o número seis e o dezoito. Alguns alunos comentaram que ambos os números eram múltiplos de 3. P1 perguntou aos alunos que conseguiram construir seus quadrados mágicos em casa, se tinham encontrado a soma mágica quinze. Uma das alunas respondeu que sim e que o termo central era cinco. Depois de algumas discussões com as intervenções de P1, chegaram à conclusão que se pegássem como soma mágica um número múltiplo de 3, seria mais fácil construir um quadrado mágico  $3 \times 3$ , colocando como termo central a divisão do número por três. P1 sugeriu que todos os alunos tentassem construir outros quadrados  $3 \times 3$  utilizando as somas mágicas quinze e vinte e um. A maioria dos alunos conseguiu concluir a atividade sugerida. Para finalizar a atividade daquele dia a professora P1 propôs aos alunos que definissem com suas palavras o que era o quadrado mágico, com o objetivo de estimulá-los a usar a escrita para manifestarem suas ideias e percepções sobre a atividade realizada. Alguns alunos

apresentaram sua escrita, descrevendo como um jogo “legal”. P1 insistiu dizendo que queria que descrevessem como é o jogo e explicasse qual seriam suas características e regras.

Na aula do dia seguinte, P1 solicitou que os alunos voluntariamente lessem o que escreveram. Depois de ouvi-los combinaram que escreveriam juntos o que para a turma seria o quadrado mágico e ficou redigido um texto coletivo assim: *É um jogo matemático muito legal que faz a gente pensar. É formado por um quadrado que pode ser dividido em vários quadrinhos, sendo que o número de quadrinhos da vertical seja o mesmo número da horizontal. Para jogar temos que obedecer as seguintes regras: definir a soma mágica que é a soma dos números da horizontal, vertical e “inclinado” (diagonal); escolher os números que vai utilizar em ordem, por exemplo, do um ao nove, se vou construir um quadrado com nove quadradinhos; colocar os números nos quadrinhos de acordo com a soma mágica sem repetir nenhum número.*

## Conclusão

Finalizamos este relato com algumas reflexões sobre essas experiências de sala de aula e sobre os nossos aprendizados no grupo de estudos e com nossas aulas. Por exemplo: a primeira aula com quadrado mágico de P1 foi conduzida de uma maneira. Quando ela levou suas ideias sobre o que ocorreu em aula para o grupo aconteceram comentários e questionamentos dos colegas. Quando P2 aplicou na turma de 7º ano já fez com algo a mais a partir do que havíamos discutido no grupo. Quando P1 retomou a atividade em junho ela foi explorada melhor ainda, pois havia refletido e trocado ideias com outros professores, e ainda, pesquisado mais sobre o assunto.

Algumas reflexões das professoras P1 e P2 ao final desta etapa: Se não fosse a participação no grupo de estudos GEEM-ES dificilmente P2 teria aplicado a atividade do quadrado mágico em sua sala de aula, pois não a conhecia, e como consequência não teria descoberto que seus alunos possuíam dificuldades em se expressar matematicamente. Que é um dos objetivos que o documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL, 1997) aponta como necessário para desenvolver nos alunos do ensino fundamental. A professora P1 também atribui ao grupo sua inspiração em buscar atividades dinâmicas como a do quadrado mágico, e a possibilidade de refletir em conjunto sobre a atividade depois de aplicada e retomar, num segundo momento, com a turma com novas possibilidades de ensino-aprendizagem. Quando P1 e P2 relataram no grupo como foi a atividade em suas turmas, o grupo chamou a atenção de alguns aspectos. Colegas disseram que com esse tipo de atividade matemática, que é mais aberta, investigativa e lúdica, as intervenções do professor são cruciais. E, além disso, se o professor interagir com os alunos deixando espaço para os alunos pensarem, arriscarem estratégias e pensarem mais, o professor vai perceber que o aluno pode ser o protagonista da construção do seu conhecimento (SANTOS, 1997). Isso vai aguçar o interesse do aluno pela matemática, como relataram professoras com mais experiência no grupo.

Por meio desta atividade e das reflexões feitas no grupo, P2 pode aprofundar seus conceitos em matemática, focalizando principalmente em questões de investigar regularidades numéricas e outras regularidades em matemática. Além disso, P2 aprendeu a riqueza de se trabalhar com os fatos fundamentais da adição. Com as trocas de experiência que ocorrem no GEEM-ES, P2 conseguiu buscar novos caminhos para suas aulas, já que considera que saiu da academia despreparada para a realidade de sala de aula como professora recém-formada. Por fim, através de uma atividade que

para muitos professores poderia ser uma atividade simples, para essas duas professoras foi algo enriquecedor tanto para o GEEM-ES quanto para seus alunos.

### **Agradecimentos**

Nossos agradecimentos a Profa. Vânia M. P. dos Santos-Wagner, por suas contribuições em versões preliminares deste texto.

### **Referências**

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GIOVANI, J.; JOSPE, R. **A conquista da matemática**, 6 ano, Ed. Renovada – São Paulo: FTD, 2009.

MENEZES, J. E. **Travessias difíceis, divisões divertidas, quadrados mágicos**: evolução histórica de três recreações matemáticas. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2004.

SMOLE, K. S. **Jogos matemáticos do 1º ao 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TAHAN, M. **O Homem que calculava** 27. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001 (1ª edição em 1983).

SANTOS, V. M. P. dos. (org.) **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática**: métodos alternativos. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997.

SESIANO, J. Quadrados mágicos. **Revista Scientific American Brasil. Etnomatemática**. Edição especial. 2005. n° 11. Ed. Abril..p.36-39.

## CONSTRUÇÃO DE JORNAL ESCOLAR DA CIÊNCIA COMO ALTERNATIVA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO PÚBLICO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

*Joelma Goldner Kruger*<sup>1</sup>  
*Sidnei Quezada Meireles Leite*<sup>2</sup>  
Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Este artigo relata a experiência de uma sequência didática de Química, vivenciada na sala de aula numa perspectiva inter e transdisciplinar, usando os três momentos pedagógicos: a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Essa experiência surgiu a partir do projeto de extensão escolar “Jornal Escolar da Ciência”, desenvolvido em uma escola pública estadual do Espírito Santo, envolvendo alunos do ensino médio. A partir do jornal escolar, foi possível envolver alunos do ensino médio para debaterem algumas temáticas da ciência e tecnologia, cujos temas tratados no jornal foram geradores de debates em sala de aula, oportunizando a aproximação entre a Ciência e Tecnológica contemporânea e as práticas pedagógicas realizadas na escola, superando a neutralidade da Ciência.

**Palavras-chave:** jornal escolar, ensino de Ciências, três momentos pedagógicos, alfabetização científica.

**Abstract:** This article describes the experience of a didactic sequence of Chemistry, experienced in the classroom in inter and transdisciplinary perspective, using the three pedagogical moments: problematization, organization and application of knowledge. This experience came from the school extension project "School Journal of Science," developed in a public school of the Espírito Santo state, involving high school students. From the school newspaper, it was possible to engage high school students to discuss some issues of science and technology, whose subjects were treated in the newspaper generators debates in the classroom, providing opportunities for rapprochement between science and contemporary technological and pedagogical practices performed in school, overcoming the neutrality of science.

**Keywords:** school newspaper, science education, three pedagogical moments, science literacy.

### Introdução

A acumulação de conteúdos, concepção de depósito bancário, de conteúdo, de Freire (2005), alguns casos, é concebida de uma visão fechada das ciências, com transmissão de conteúdos, com respostas únicas e inquestionáveis. O ensino de ciências deve favorecer a aculturação científica dos discentes, desta forma, sendo seres ativos, autônomos e participativos do processo de construção conceitual, prontamente, é importante que o aluno se reconheça como um ser capaz de conhecer,

---

<sup>1</sup> Professora de Química, Secretaria de Estado de Educação/ES. Especialista Eja e Proeja. Mestra pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória - Vitória – Espírito Santo. e-mail: joelmagoldner@gmail.com

<sup>2</sup> Professor de Educação em Ciências e Química, D.Sc. - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória - Vitória – Espírito Santo. e-mail: sidneiquezada@gmail.com

um ser cognoscente (CARVALHO, 2009). Segundo Teixeira (2003), de fato, quando avaliamos o ensino de ciências (Biologia, Química, Física e Matemática) é notável que o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas está rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo. Embora a maioria dos professores de ciências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, acreditem que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas diferenciadas no currículo, na vivência das escolas, as atividades lúdicas e os espaços de educação não formal são pouco frequentes. A prática concreta dos professores no ensino de ciências ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria Educação, seja por problemas na própria formação inicial do professor (MARANDINO, 2003).

O que queremos ensinar? – é uma das indagações mais antigas da didática das ciências, e até hoje fomenta inúmeras discussões, ainda mais com perguntas: por que ensinar determinado conteúdo? - Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) abarcam toda uma discussão a cerca do entendimento do conceito de conteúdo escolar, no qual está sofrendo alterações desde o século XX. O estudo de ciências e de química realizado no ensino fundamental e médio, em geral, está desconectado com a vida cotidiana pessoal e profissional. Esse fato se agrava quando não há nenhuma interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade. Segundo Macedo (2006), os PCN nos põem de novo diante de um problema antigo na área do currículo: as disciplinas tradicionais não dão conta de um conjunto de questões postas pela realidade vivida pelo aluno. O conhecimento é passado de forma fragmentada, sem nenhuma ligação com as demais disciplinas científicas. Segundo Carvalho (2009, p.3):

Propõe-se ensinar Ciências a partir do ensino sobre ciências. O conteúdo curricular ganha novas dimensões ao antigo entendimento do conceito de conteúdo. Passa a incluir, além da dimensão conceitual, as dimensões procedimentais e atitudinais, esta apresentada pela discussão dos valores do próprio conteúdo.

Para tentar diminuir a fragmentação do ensino de ciências, temos o Jornal Escolar da Ciência, que é um projeto de pesquisa e extensão de caráter cultural e educativo, que é desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marinete de Souza Lira, do município de Serra, região metropolitana da Grande Vitória, Espírito Santo. A escola atende alunos de variadas faixas etária: no turno diurno os alunos no Ensino Fundamental (7<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries) apresentam idade entre 12 e 16 anos, no Ensino Médio apresentam idade entre 15 e 21 anos. No noturno, acontece o Ensino Médio Regular, que atende as mais variadas idades dos alunos. O jornal escolar da ciência tem cinco colunas regulares: editorial, ciência no mundo, ciência no Espírito Santo, história da ciência e aconteceu/acontecerá. O jornal escolar tem a pretensão da promoção da alfabetização científica, numa perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar, através das publicações periódicas, buscando uma emancipação sociopolítica e cultural de jovens e adultos e da comunidade do entorno, integrando a comunidade escolar e induzindo a realização de novos projetos.

Este artigo relata a experiência de construção de um jornal escolar, realizado na escola pública de ensino médio do Estado do Espírito Santo, para promover discussões sobre os temas geradores tratados no jornal. O processo de debates gerados a partir dos temas tinha como foco a alfabetização

científica. O planejamento da prática pedagógica em forma de sequência didática foi realizado por meio dos três momentos pedagógicos: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011).

### **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa foi desenvolvida nos moldes de um estudo de caso, de natureza qualitativa, conforme Marcone e Lakatos (2009), tendo como sujeitos os alunos do 1º ano do ensino médio. Os sujeitos envolvidos tiveram sua identidade preservada, não sendo divulgada nenhuma informação que possibilitasse a identificação dos mesmos. Os dados foram construídos a partir das observações, análise de documentos oficiais, leituras de artigos e livros da área de ensino de ciências e matemática e levantamento das percepções dos sujeitos envolvidos.

### **A Experiência Pedagógica**

O docente da área de ciências, de uma maneira geral, tem sido cada vez mais forçado a repensar suas práticas pedagógicas, renovando as formas de contextualização para motivar o discente a ter interesse pelo estudo das ciências, trazendo-o para sala de aula. Estudos na área da epistemologia da ciência, que incorporaram questões relativas aos aspectos econômicos, sociais e políticos da ciência, também contribuíram para o desenvolvimento do movimento de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) teve seu início na década de setenta do século passado (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Esse grupo defende a inclusão de CTSA no ensino de ciências de diversos países. Dessa forma, o processo de alfabetização científica na sociedade é contínuo e demanda a aquisição permanente de novos conhecimentos (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Segundo Chassot “é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2007, p. 29). A alfabetização científica pode ser compreendida como uma das possibilidades para aumentar as formas que apontam uma educação mais comprometida (AULER; DELIZOICOV, 2001). Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência (FOUREZ, 2005) como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas. Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTSA.

Para a problematização do assunto, em sala de aula foi sugerido à leitura do jornal escolar, da edição de maio de 2012 (Figura 1), e depois especificamente a coluna “a ciência no mundo” com o título “Água potável: quanto custa e como obtemos” (Figura 2), sobre o tratamento de água. Já em outra aula, realizou-se uma discussão coletiva sobre o tema, no qual houve a participação maciça dos alunos, na organização do conhecimento, com a mediação da professora de química. Cabe-se ressaltar que os alunos já conheciam os métodos de separação de misturas, visto no conteúdo da disciplina de química. Segundo Miller (2005) para ampliar a compreensão pública da ciência temos que proporcionar uma maior conscientização e debates sobre as formas institucionais nas quais o conhecimento científico é criado, pois a ciência é um bem público e não privado.

Figura 1 – Jornal Escolar da Ciência, maio, 2012, p.1

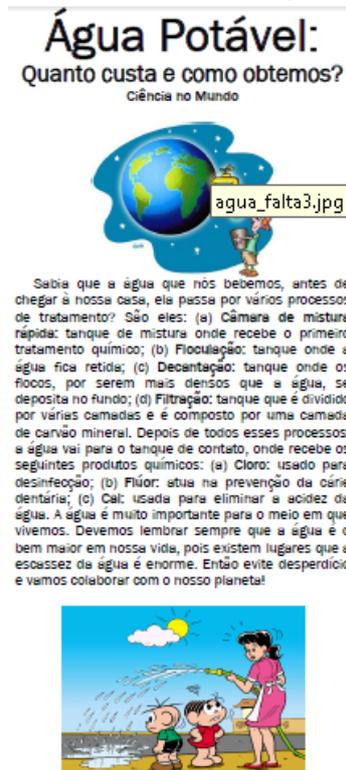


Figura 2 – Foto dos discentes lendo o Jornal Escolar da Ciência



Por fim, no terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, houve a visita a Estação de Tratamento de Água (figura 3), com o intuito de buscar a compreensão sobre a importância da preservação do bem natural, a água, além de verificar na prática o que eles leram e entenderam sobre as discussões propostas em sala de aula sobre o tratamento de água. A carência de atividades dentro e fora de sala de aula e de atividades diferenciadas é apontada por diversos autores como um dos agentes de deficiência no ensino, para isto é muito importante que o professor utilize o movimento de CTSA, pois desta forma poderá desenvolver mecanismos para diminuir as distâncias na ciência (VALE, 2009).

Figura 3 – Foto dos discentes na Estação de Tratamento de Água



Logo, um dos principais compromissos do jornal escolar, da educação não formal, é em relação ao compromisso com a cidadania, fundamentada na solidariedade, colaborando para a edificação de uma identidade coletiva. Os temas tratados no jornal escolar servirão como geradores de discussão em sala de aula, propiciando a racionalização e a apropriação dos conteúdos de forma lúdica e significativa para discentes e docentes. Acredita-se que por meio do incremento do movimento CTSA, ou seja, a alfabetização científica, nas aulas de ciências, os discentes compreenderão a importância de uma ciência para toda a sociedade, com suas limitações e potencialidades. Além disso, deve-se propor que a ciência na escola seja um momento prazeroso de exercitar a imaginação dos discentes, desta forma, despertando o interesse pela aprendizagem (PIETROCOLA, 2004).

## REFERÊNCIAS

- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, vol.7, n.1, 2001, p.1-13.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências. 1-17, 2004. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa (org.). **Ensino de ciências, unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- CHASSOT, Attico. **Educação consciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FOUREZ, Gérard. **A construção das Ciências: Introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: EDUNESP, 1995.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MARANDINO, Martha. **A Prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências:** questões atuais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria; **Metodologia do trabalho científico**, 7ª. Edição Revista e Ampliada, São Paulo:Editora Atlas, 2009.

MILLER, Steve. **Os cientistas e a compreensão pública da ciência.** In: Terra Incógnita a interface entre ciência e público. Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, Rio de Janeiro, p. 121, 2005.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática. 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química:** compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A Educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento no ensino de ciências. **Revista Ciência e Educação**, vol.9, n.2, 2003, p.177-190.

VALE, José Misael Ferreira. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências.** São Paulo: Escrituras, 2009.

## ATITUDE FRENTE À MATEMÁTICA E O ENVOLVIMENTO ESCOLAR DE DOIS ALUNOS DO 7º ANO NO ENSINO DE FRAÇÕES

*Wellington Ribeiro da Silva*<sup>1</sup>  
*Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner*<sup>2</sup>  
Universidade Federal do Espírito Santo

**Resumo:** A experiência em sala de aula nos mostra que o aluno pode comportar-se diferente em dias seguidos de aulas. Em um dia ele pode estar empenhado em participar de atividades em aula, questionar, buscar resolver exercícios e solucionar problemas. Já no dia seguinte ele pode apresentar-se de forma completamente diversa. Ou seja, o aluno mal consegue entrar na discussão, ou mesmo, buscar compreender o conteúdo abordado pelo professor. O presente registro traz fragmentos de um experimento de ensino para explorar o conceito de número racional com estudantes do sétimo ano do ensino fundamental, numa escola pública do município de Guarapari/ES. Os alunos desenvolveram atividades sobre fração durante cerca de um ano. O estudo nos propiciou outros olhares frente a aprendizagem desses alunos e também nos permitiu um olhar para nossa própria prática como professor de matemática nas séries/anos finais do ensino fundamental. Acreditamos que ao olhar para a prática docente isso nos leva a olhar também para um espelho e rever nossas ações numa difícil reflexão. O trabalho permitiu-nos sentirmo-nos presentes no cotidiano e avaliarmo-nos permanentemente no fazer pedagógico.

**Palavras-chave:** matemática – ensino fundamental; números racionais; fração; estratégias cognitivas; reconstrução de conceito.

**Abstract:** The experience in classroom show us that a pupil may behave different in consecutive school days. In one day he may be engaged in participating in classroom activities, questioning, searching to solve exercises and solving problems. In the other day he may present himself in a very different way. That means, the pupil did not come into discussion, or else, try to understand the content presented by the teacher. The present record brings fragments from a teaching experiment to explore the concept of rational number with seventh grade students of fundamental schooling in a public school from the state of Guarapari/ES. The pupils developed activities about fraction during one year. The study led us other views of these students' learning and also permitted us a look about our practice as mathematics teacher at the last grades/years of fundamental schooling. We believe that when looking at the teaching practice this led us to seeing to a mirrornand to review our actions in a difficult reflection. The work permitted us to feel present at the routine situation and to assess us in a permanent way in the pedagogical making.

**Keywords:** mathematics – fundamental schooling; rational numbers; fraction; cognitive strategies; concept reconstruction.

### Introdução

O principal objetivo do estudo foi compreender estratégias e raciocínios usados por estudantes de 6ª série/7º ano do ensino fundamental de uma Escola Municipal de Guarapari/ES durante o processo

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática PPGE-UFES/ Professor do ensino fundamental e médio da rede pública de ensino/welington.ribeiro@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Educação Matemática por Indiana University/ Profª aposentada da Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Profª colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo/ profvianasantoswagner@gmail.com

de ensino de retomar o conceito de fração. No entanto, nesse texto focalizamos no envolvimento escolar e nas atitudes de dois alunos da turma investigada. A turma tinha 36 estudantes e eles desenvolveram atividades sobre fração durante cerca de um ano. O pesquisador principal foi o professor regente desta turma e teve que enfrentar os desafios de aprender a conduzir pesquisa e de desenvolver a mesma no contexto de sua sala de aula. Aqui destacamos como esses alunos iniciaram os estudos em nossa sala de aula com olhares negativos sobre matemática e o que acontece dentro da escola. O impacto dos anos anteriores com reprovações pôde ser alterado no caminhar do experimento de ensino.

## **Fundamentos Teóricos**

Nosso estudo partiu do princípio de que se faz necessário ao professor buscar conhecer as concepções, sentimentos e valores que atribui ao ensino de matemática e de como aprendeu matemática (GÓMEZ CHACÓN, 2003; SANTOS, 1994). Além disso, que o professor deve conhecer os sentimentos de seus alunos em relação à disciplina que atua a fim de que possa desenvolver práticas educativas que pensem no aluno como um ser global. Ou seja, deve empregar estratégias de ensino de matemática que tragam à tona um conjunto de valores e atitudes que orientem as escolhas de aprendizagem e atuação do aluno em sala de aula. Só assim, quando o aluno tiver consciência de suas concepções e atitudes frente à matemática e estiver motivado a aprender e resolver tarefas matemáticas na escola e fora dela é que poderá tornar-se um aprendiz autônomo, não apenas a respeito do conteúdo matemático, mas também em relação à própria vida (GÓMEZ CHACÓN, 2003). Porque se o aluno estiver motivado a aprender e consciente de suas atitudes frente à matemática, ele vai sentir-se envolvido para aprender a resolver tarefas matemáticas dentro e fora da escola. De acordo com Piaget (1991), o desenvolvimento intelectual se pauta em dois componentes: um cognitivo e outro afetivo. É imprescindível que o professor possa despertar em cada aluno atitudes positivas que reflitam no ambiente escolar e no contrato didático estabelecido em classe. As atitudes dos alunos frente à matemática, assim como o ambiente em sala de aula podem favorecer ou desfavorecer a aprendizagem, colaborando para gerar aversão ou gosto por esta disciplina, influenciando também o desempenho na mesma (GÓMEZ CHACÓN, 2003).

Quando falamos em aprendizado consideramos como Santos (1997) e outros pesquisadores que o processo de ensino-aprendizagem é sempre um processo de duas vias: por um lado precisa existir o esforço e entusiasmo do professor em apresentar sua disciplina. O professor deve ter domínio do conhecimento matemático a ensinar e deve procurar um equilíbrio entre práticas tradicionais e inovadoras de como compartilhar os conceitos matemáticos (LORENZATO, 2006). Do outro lado, os alunos precisam esforçar-se e procurar entender o conteúdo abordado. Pois assim os alunos ouvem, perguntam, especulam sobre o que fazer, e passam a investigar e construir ativamente estes conhecimentos que o professor procura ensinar e compartilhar com eles. Assim, o processo de aprendizagem vai se consolidando e sendo construído e o processo de ensino vai se aprimorando.

## **Metodologia**

Como mencionamos anteriormente o estudo ocorreu em uma turma de 36 estudantes de 6ª série/7º ano do ensino fundamental. Inicialmente, desenvolvemos um experimento de ensino exploratório de

setembro a novembro de 2009. Nesse período os alunos cursavam a 5ª série/6º ano. Aplicamos cinco atividades a respeito de fração que foram desenvolvidas em nove aulas. A princípio lidamos com algumas dificuldades de um pesquisador iniciante, que atuava como professor pesquisador em sua própria sala de aula. Planejamos atividades para trabalharmos em aulas.

Ao analisarmos as atividades aplicadas aos alunos, verificamos que, de forma geral, os mesmos demonstravam muita dificuldade ao desenvolver atividades aparentemente simples, relacionadas ao tema fração. Descobrimos, por exemplo, que eles tinham dificuldades: em pronunciar corretamente os nomes das frações, em identificar o numerador e o denominador de uma fração, em descobrir e visualizar a ideia de equivalência de uma fração, e de identificar a fração correspondente à figura representada no desenho, dentre outras.

As leituras de Santos (1997) foram determinantes para planejarmos as atividades do estudo exploratório e, posteriormente, da intervenção pedagógica. Concordamos com ela ao descrever a importância de fazermos com que os alunos sintam o desejo de aprender matemática, valorizem o processo de aprendizagem e sejam responsáveis ativos por esse processo de construção de conhecimento. E de que professor e alunos dialoguem o tempo todo neste ambiente escolar. Ou seja, os processos de ensino e aprendizagem ocorrem em um contexto de interações sociais entre professor-aluno e aluno-aluno, onde conhecimentos são mediados, construídos, e reconstruídos por meio de diálogos e raciocínios que ocorrem neste contexto social (VYGOTSKY, 1988/1934, 1991).

Nosso propósito ao desenvolver um trabalho de investigação em sala de aula foi o de realizar uma pesquisa em educação matemática e, não uma pesquisa em matemática. Sendo assim, Silva e Santos-Wagner (1999) ressaltam ser importante lembrar que, numa pesquisa,

É o olhar de curiosidade e indagação do investigador acompanhado de sistematicidade, planejamento, avaliação contínua ao longo do processo de pesquisa, coerência no interpretar, analisar e categorizar dados a luz dos questionamentos da pesquisa que permitem que o processo seja árduo, intenso e muito interessante. Ao encerrarmos uma pesquisa, precisamos estar levantando questões para uma próxima investigação. Precisamos mostrar as potencialidades bem como as limitações do estudo. Esse caráter de pesquisador possibilitara que o professor passe a atuar em sala de aula com um olhar mais crítico, mais indagador e mais reflexivo (SILVA; SANTOS-WAGNER, 1999, p. 20-21).

Decidimos trabalhar com a metodologia de pesquisa qualitativa, pois era apropriada para procurarmos compreender estratégias e raciocínios utilizados pelos alunos da turma de 7º ano durante um processo de intervenção pedagógica. Por isso, desenvolvemos, como no estudo exploratório piloto, uma pesquisa-ação do tipo intervenção pedagógica retomando o conceito de fração. Atuamos como professor da turma e professor-pesquisador ao mesmo tempo.

## **Desenvolvimento**

Trazemos alguns episódios da intervenção pedagógica na turma focalizando em dois alunos da mesma. Informações sobre a reflexão e interpretação dos alunos Dominginhos – A9 e do aluno Dudu – A19 (nomes fictícios escolhidos por esses alunos), e alguns diálogos de professor/alunos e aluno/aluno, que ocorreram no estudo. Selecionamos esses dois alunos para falar do envolvimento

escolar deles com a matemática, porque eles nos marcaram e chamaram a atenção durante todas as fases da pesquisa (SILVA, 2011). A turma era composta por alunos repetentes e tendo uma ou mais reprovações em matemática e, às vezes, em outras disciplinas. Os dois alunos selecionados eram identificados como líderes negativos da turma, por parte dos professores, pela direção e coordenação da escola. No entanto, desde o início do trabalho de investigação eles se envolveram nas aulas, e demonstraram desejo de aprender matemática e de se envolver nas atividades escolares.

Ao propor, em um primeiro momento, conhecer e ao mesmo tempo envolver a turma no trabalho para ser desenvolvido, solicitamos que os alunos preenchessem o quadro 1. Esse foi o momento em que começamos a refletir mais detalhadamente sobre eles e a comparar tanto as respostas dadas pelos alunos como também cada justificativa para as respostas dadas. Nesse quadro trazemos apenas as respostas dos dois alunos selecionados.

Quadro 1 – Informações sobre reprovações<sup>3</sup> (Setembro de 2009)

Aluno (a)	Qual foi a série/ano que repetiu (reprovou)?	Em qual (is) disciplina (s) ficou reprovado?	Qual foi o motivo?
<b>Dominguinhos-A<sub>9</sub></b>	5ª série/6º ano: quatro vezes	Português, Matemática, Ciências, História, Geografia e Inglês.	Não gosta de estudar e dos professores, bagunça em sala de aula e dificuldades na família.
<b>Dudu - A<sub>19</sub></b>	5ª série/6º ano: três vezes	Matemática e Inglês	Poucos professores davam aula por muito tempo na escola, mudava muito.

Ao refletirmos sobre as respostas destes alunos percebemos que Dominguinhos associou a reprovação em anos anteriores ao fato de não gostar de estudar e nem dos professores que teve. Isso o motivando muitas vezes a fazer bagunça em sala a fim de atrapalhar a aula dos professores. Por outro lado, foi somente após Dominguinhos ter considerado o fator familiar dentre os motivos que o levaram ao número elevado de reprovações, que conhecemos um pouco mais sobre sua trajetória de vida. Ele foi nos informando depois com certa angústia de seus problemas. Contou que ele, com 14 anos, era o mais velho dos três irmãos, e que eles moravam e sobreviviam da aposentadoria do avô. Disse que o avô esteve muito doente nos dois últimos anos e vinha sofrendo sérios problemas de saúde e que a oito dias havia falecido. Na medida em que nos falava estas e outras coisas, nos vinha a mente várias situações vivenciadas com o aluno em sala. Por exemplo, o dia em que o aluno fez de tudo para que o professor e a direção da escola lhe permitissem deixar a aula e a escola para ir em casa, pois dizia que retornaria. Como não teve o pedido aceito, pulou o muro da mesma para deixar a escola e logo após insistiu em solicitar que o deixassem entrar novamente na escola para assistir as aulas. Já o aluno Dudu, diferente do aluno Dominguinhos, não demonstrou a mesma maturidade ao referir-se sobre os motivos que o levaram a tantos anos de reprovação, e foi associando a culpa sempre à escola e ao rodízio elevado de professores na escola.

Procuramos levá-los a refletir que, primordialmente, o empenho de cada aluno em estudar e compreender a disciplina de matemática interfere na caminhada escolar deles. Isso sem esquecer que existem outros fatores, tais como a conduta do professor em aula (metodologia de ensino,

<sup>3</sup>Os registros dos alunos foram copiados na íntegra, sem efetuar correções de ortografia e de gramática.

interação com os alunos, explicações, etc.), o conteúdo específico da disciplina, e a linguagem adotada no livro didático, que também podem interferir direta ou indiretamente no sucesso ou no fracasso de cada aluno.

Consideramos importantes as respostas desses alunos, e mais ainda a reflexão gerada pelo professor pesquisador e pelos alunos ao serem forçados a procurar na mente uma resposta que justificasse os motivos da reprovação. Nesse processo de o aluno tomar consciência de sua trajetória escolar e envolvimento com os estudos, Pimenta (2006) esclarece que precisamos considerar os professores como atores de sua profissão, capazes de produzir outros conhecimentos a partir do trabalho pedagógico que realizam. Para isso, torna-se necessário que estejam aptos a decidir, com autonomia, sobre as questões com as quais se defrontam no dia a dia de sua atividade docente, pois acreditamos que “[...] o trabalho não é primeiro um objeto que se olha, mas uma atividade que se faz, e é realizando-o que os saberes são mobilizados e são construídos” (TARDIF, 2002, p. 257).

Destacamos que, em 2009, ao solicitarmos que os alunos descrevessem o que pensavam da matemática e para que a disciplina servia, fomos interrompidos pelo aluno Dudu. Sem dar oportunidade para que os demais alunos pudessem expor suas opiniões a respeito da questão, o aluno Dudu se pronunciou: *Saber a opinião da turma em relação à matemática é fácil professor. Os demais alunos da sala não precisam nem responder, porque aqui na sala a maioria dos alunos reprovou o ano passado. Continuou dizendo: Como alguém pode gostar dessa matéria se ela só serve para reprovar os alunos?* Em seguida, apontando para os colegas da sala, disse: *Um ou outro da sala pode até falar para você professor que gosta de matemática só para te deixar feliz. Mas eu conheço a turma, quase todos aqui da sala reprovaram em matemática no ano passado, alguns estão repetindo a série/ano pela segunda vez. Eu, por exemplo, estou repetindo pela terceira vez. Os próprios professores, no ano passado diziam que se o aluno ficar para recuperação em matemática e, em outras disciplinas, ele deverá primeiro fazer a recuperação em matemática e somente se passar vai fazer as demais. Caso contrário, para que perder tempo aplicando prova de recuperação?*

Ao questionar novamente a turma, em 2010, para que cada aluno pudesse descrever o que pensa sobre matemática e para que serve a matemática, tivemos as seguintes respostas dadas pelos alunos Dominginhos e Dudu.

Quadro 2 – Para que serve a matemática (Agosto de 2010)

Aluno	Resposta dos alunos em Agosto de 2010 com o início da pesquisa Em sua opinião, para que serve a matemática?
Dominginhos	A matemática é algo ruim é uma matéria que não deveria nem existir.
Dudu	Se o aluno aprender a prestar atenção na hora da explicação e estudar bastante ele aprende.

Ao interpretar as respostas deles percebemos que o aluno Dominginhos seguia com uma visão negativa de matemática. Já o aluno Dudu, que ficou reprovado três vezes em matemática, descreveu que é possível sim aprender essa disciplina. Observemos agora o que esses alunos nos informaram sobre o que pensam de matemática e como se relacionam afetivamente com matemática ao completarem frases com metáforas do tipo: *A matemática é como ... porque ...* Quando

comparamos as metáforas usadas por eles, em dois momentos diferentes da pesquisa, tivemos mais informações sobre o aluno Dudu. Como podemos constatar no quadro que se segue, mais uma vez a resposta do aluno Dudu nos ofereceu pistas que a matemática estava despertando sua atenção.

Quadro 3 – Comparando a matemática com um animal (Agosto de 2009/Agosto de 2010)

Aluno	Respostas no estudo piloto aplicado em Agosto de 2009	Respostas na pesquisa definitiva realizada em Agosto de 2010
<b>Dominguinhos</b>	A matemática é como um <i>Gato</i> , por ter desconfiança de tudo, muito ágil.	É como uma <i>Cobra venenosa</i> , quando se menos espera ela pode fazer uma nova vítima.
<b>Dudu</b>	A matemática é como um <i>Leão</i> é bonito mais perigoso.	A matemática é como uma <i>Zebra</i> , pois a zebra é um animal muito bonito.

Aqui vemos que o aluno Dominguinhos nos dois momentos associa a matemática a um animal que é muito rápido, justificando ser esta uma disciplina em que o aluno precisa ficar atento, porque não pode perder nada, por isso é tão difícil. Já o aluno Dudu embora também justifique ser essa uma matéria perigosa ao associar antes com o leão, demonstra depois certa admiração por associá-la a um animal bonito como a zebra. Em outro momento, quando solicitamos aos alunos para comentarem sobre seus estudos com as diferentes disciplinas e comentarem se gostavam ou não das mesmas, obtivemos essas respostas dos dois alunos apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 4 – Comentários sobre as disciplinas escolares (Agosto de 2010)  
Gm – Gosto muito G – Gosto R – Regular Ng – Não gosto Ngm – Não gosto muito

Aluno	Preferência pelo estudo de cada disciplina					Para que serve a matemática	Em sua opinião o que significa ser um bom professor	Em sua opinião o que significa ser uma boa aula
	Port	Mat	Ciê	Hist	Geog			
<b>Dominguinhos</b>	Ng	R	G	Ngm	Gm	O aluno pode demonstrar como fez as atividades.	O professor ensina muito bem e controlar a turma.	<b>Não deixa o aluno sair da sala para ir ao banheiro.</b>
<b>Dudu</b>	G	Ngm	R	Ng	Gm	É uma matéria difícil e complicada.	Tem um bom convívio com a turma.	Da oportunidade para que o aluno participe.

Por estas respostas acima parece que eles iniciaram a ter outros olhares para a matemática, uma boa aula e o que significa ser um bom professor. E nos questionamos: será que isso foi resultado de nossa postura enquanto professor? Porque estávamos conscientes que procuramos respeitar e envolver os alunos como responsáveis e parceiros dos processos de ensino e de aprendizagem (SANTOS, 1997). Procuramos, desde o ano de 2009, mostrar para eles que, enquanto professor, tínhamos responsabilidade de compartilhar conhecimentos matemáticos e conhecimentos de vida também. Buscamos sempre ter uma postura de respeitar os alunos e de mostrar para eles que acreditávamos que podiam aprender matemática. E procuramos também manter regras estabelecidas em sala de aula e ser coerente com as mesmas. Ou seja, as normas sociais de sala de aula que envolviam nosso contrato didático foram claras e mantidas nos anos em que atuamos com estes estudantes. Chamou-nos ainda atenção as respostas dadas por Dudu e Dominguinhos nesse quadro abaixo a respeito da participação em aulas. É interessante observar que mesmo em 2010 eles consideraram insuficiente o número de aulas para que eles aprendessem matemática. E nos chama

atenção também as opiniões deles sobre um bom aluno e o que devem fazer para que ocorra aprendizagem.

Quadro 5 – Participação nas aulas (Agosto de 2010)

Aluno	Nº de aulas de matemática previstas na semana?	O nº de aulas é suficiente para a aprendizagem?	Assisti todas às aulas semanais das disciplinas?	Nº de aulas que realmente assiste durante a semana?	Um bom aluno em matemática precisa...	Aprender matemática significa...
<b>Dominguinhos</b>	04	Não	Sim	Quase todas	Estudar muito.	Conversar menos
<b>Dudu</b>	06	Não	Não	Quase todas	Fazer os exercícios.	Conversar menos

Observamos que ambos reconhecem que um bom aluno vai aprender matemática se tiver empenho e compromisso com estudos e se conversarem menos em aulas de matemática. Ou seja, eles reconhecem que é parte da responsabilidade deles querer aprender e participarem de forma positiva das aulas.

A seguir, relatamos um momento que avaliamos produtivo de nosso experimento de ensino, enfatizando o conceito de fração. Neste sentido, propomos aos alunos explorar fração, utilizando o papel A4. Nossos objetivos consistiam em determinar a fração representada em relação ao todo. E também, identificar e comparar uma fração. A atividade foi desenvolvida em cinco etapas (passos): **1º Passo:** Dobre a folha, exatamente ao meio, em seguida, abra novamente a folha e registre: Quantas partes de tamanhos (áreas) iguais temos agora? Cada uma das partes corresponde a que fração da folha inteira? **2º Passo:** Com a folha já dobrada ao meio, dobre pela 2ª vez esta folha ao meio. Em seguida, abra novamente toda a folha e registre: Quantas partes de tamanhos (áreas) iguais temos agora? Cada uma das partes corresponde a que fração da folha inteira? **3º Passo:** Com a folha completamente dobrada novamente, dobre pela 3ª vez esta folha ao meio. Em seguida, abra novamente toda a folha e registre: Quantas partes de tamanhos (áreas) iguais temos agora? Cada uma das partes corresponde a que fração da folha inteira? **4º Passo:** Como no caso anterior e tendo mais uma vez a folha totalmente dobrada, dobre pela 4ª vez esta folha ao meio. Em seguida, abra novamente toda a folha e registre: Quantas partes de tamanhos (áreas) iguais temos agora? Cada uma das partes corresponde a que fração da folha inteira? **5º Passo:** Para finalizar a atividade, tendo a folha totalmente dobrada, dobre pela 5ª vez esta folha ao meio. Em seguida, abra novamente toda a folha e registre: Quantas partes de tamanhos (áreas) iguais temos agora? Cada uma das partes corresponde a que fração da folha inteira?

Como podemos observar nas figuras 1 e 2, temos o resultado de todas as etapas realizadas no papel A4 por Dominguinhos e Dudu.

Fig. 1 – Aluno Dominguinhos-A9



Fig. 2 – Aluno Dudu-A19



Com o desenvolvimento da tarefa pelo aluno, esperávamos proporcionar um ambiente em que ao desenvolverem a atividade pudessem tirar dúvidas freqüentes, relacionadas às frações, tais como: a comparação entre maior e menor; equivalência e a própria representação fracionária. Os alunos ficaram, de certa forma, surpresos com o que ocorria, ao desenvolver cada etapa da atividade, notando que o todo foi se repartindo em partes de tamanhos cada vez menores. Diante da afirmação dos próprios alunos, vimos que eles compreenderam que quanto maior se tornava o denominador da fração, menor área a fração possuía quando comparada com a folha A4 inteira inicial. Como descrito pelo aluno Dudu, *“isso é bem legal, por que nós não fizemos isso antes, aqui? Dá pra ver, professor, o que você estava explicando no desenho, no quadro. A folha inteira é só uma, mas cada vez que dobramos, estamos encontrando partes cada vez menores da folha, e são iguais”*.

Na medida em que os alunos desenvolviam a atividade, percebíamos que os procedimentos didáticos promoveram um contexto favorável para que estabelecessem relações amigáveis em sala de aula. Certamente, essa atividade pôde auxiliar muito os alunos no processo de aprendizagem e de compreensão de fração. O momento de registro individual dos alunos foi positivo, pois possibilitou discussão e troca de informações no grupo. Os alunos, realmente, se envolveram na atividade. Cabe destacar que este tipo de tarefa estimulou o aluno a realizar diferentes representações de um mesmo objeto matemático, neste caso de fração. Pois diferente de outras áreas do conhecimento a matemática é abstrata e necessita de representações concretas, pictóricas, simbólicas e em linguagem matemática para a sua apreensão completa.

## Conclusões

Com as tarefas e ações relatadas neste artigo, buscamos romper com a turma alguns papéis e diferenças entre professor e aluno consagradas pela escola tradicional. Ou seja, romper os papéis, tradicionalmente, desempenhados pelo professor de ensinar, transmitir e dominar por ser a autoridade do saber na sala e pelo aluno de aprender, receber passivamente e, simplesmente, obedecer. Buscamos desempenhar outros papéis nos nossos procedimentos de ensino em sala de aula e estimular que os alunos assumissem outros papéis também nos processos deles de aprendizagem (SANTOS, 1997). Fizemos isso por entendermos que a escola poderá desempenhar um modelo diferente do tradicional. Pois poderá atender a finalidade de respeitar o aluno como um ser humano que tem conhecimentos e traz alguns para a escola. E, assim, permitir que o aluno possa ampliar estes conhecimentos e também adquirir e desenvolver outros.

Acreditamos também que o aluno constrói uma representação dele mesmo como alguém capaz, se a aprendizagem em sala de aula for uma experiência de sucesso. Se, ao contrário, for uma experiência de fracasso, o ato de aprender tenderá a se transformar em ameaça. O aluno, ao se considerar fracassado, vai buscar os culpados pelo seu conceito negativo e começa a achar que o professor é chato, que a disciplina estudada é ruim e que as lições não servem para nada (GÓMEZ CHACÓN, 2003; OLIVEIRA, 2007; SANTOS, 1997; SILVA, 2007). Enfim, cremos que a matemática escolar pode ser percebida com outros olhares à medida que o professor de matemática puder proporcionar aos alunos a criação de estratégias intelectuais e emocionais de aprendizagem, de argumentação, de criatividade e de confiança em si mesmos como aprendizes e construtores de conhecimento matemático. Em síntese, professores e alunos reconhecendo o papel e valor da matemática na escola e na vida e abertos para conhecerem suas concepções frente à matemática e motivados para ensinar e aprender matemática em diversos contextos e usando estratégias variadas (BRASIL, 1997, 1998; GÓMEZ CHACÓN, 2003; LORENZATO, 2006; SANTOS, 1994, 1997; SILVA, 2007).

## Referências bibliográficas

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática – 3º e 4º ciclos**. Brasília, 1998.
- GÓMEZ CHACÓN, I. M. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.
- OLIVEIRA, C. da C. M. **Componentes de contexto local na matemática escolar: uma opção para o ensino-aprendizagem**. 2007. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Tradução de Ivete Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 1991.
- PIMENTA, S. G. (Org.). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. 4. ed. São Paulo, Cortez, 2006.
- SANTOS, V. M. P. dos. (org.). **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos**. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- \_\_\_\_\_. Consciência metacognitiva de futuros professores primários numa disciplina de matemática e um exame de seu conhecimento, concepções e consciência metacognitiva sobre frações. **INEP Série Documental: Eventos**, n. 4, 2ª parte, abr./1994, p. 1 - 20.
- SILVA, C. M. S. da; SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos S. O que um iniciante deve saber sobre a pesquisa em Educação Matemática? **Caderno de pesquisa em educação**, Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Pedagógico, Programa de Pós-Graduação em Educação, Unifersidade Federal do Espírito Santo, v. 10, n. 19, p. 10-23, jan/jun. 1999.
- SILVA, E. C. **Prática matemática: um exame de sua influência nas concepções e atitudes dos professores e alunos do ensino médio**. 2007. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- SILVA, W. R. **O ensino de matemática na escola pública: uma (inter)invenção pedagógica no 7º ano com o conceito de fração**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1988. (Publicado pela primeira vez em 1934.).
- \_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, Editora Ltda. 1991.

## CÁLCULO MENTAL ENVOLVENDO ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Alexsandra Senna*<sup>1</sup>

**Prefeitura Municipal de Vitória/ Universidade Federal do Espírito Santo**

*Daniel Moreira dos Santos*<sup>2</sup>

**Secretaria Educação ES/ Universidade Federal do Espírito Santo**

**Resumo:** Este trabalho foi desenvolvido numa turma de quarto ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Vitória do estado do Espírito Santo no Brasil durante o mês de fevereiro de 2012. O objetivo era revisar a aprendizagem dos conteúdos de matemática envolvendo números e operações trabalhados no ano anterior e planejar os conteúdos necessários para o primeiro semestre do ano letivo. As atividades escolhidas para compor este relato foram: Quadrado Mágico, Estimativa e Soma 10. Pretendeu-se com essas atividades estimular e analisar estratégias de cálculo mental utilizadas pelos alunos. Por meio deste trabalho percebemos que os procedimentos de cálculo mental utilizados se apoiam nas propriedades das operações e do sistema de numeração decimal.

**Palavras-chave:** atividades matemáticas, cálculo mental, fatos fundamentais, adição, subtração.

**Abstract:** This study was conducted in a class of fourth grade of elementary school of the Municipal Victoria's state of Espírito Santo in Brazil during the month of February 2012. The aim was to review the learning of math content involving numbers and operations worked in the previous year and plan the required contents for the first half of the year. The activities chosen for this report were: Magic Square, Estimation and Sum 10. It was intended to encourage these activities and analyze the mental calculation strategies used by students. Through this work we realized that the mental calculation procedures used are based on the properties of operations and the decimal numbering system.

**Keywords:** mathematical activities, mental calculation, basic facts, addition, subtraction.

### Introdução

Buscando ampliar possibilidades de trabalhar matemática, os autores deste trabalho participam do Grupo de Estudos em Educação Matemática do ES, GEEM-ES que tem como objetivos refletir sobre as práticas na sala de aula, estudar e discutir estratégias de ensino de matemática, desenvolver o hábito de registrar a própria prática, contribuindo para a formação profissional. Esse grupo reúne-se semanalmente desde 2006 e é formado por professores da Educação Básica, do Ensino Médio e Superior além de alunos da graduação.

Ter o conhecimento de várias estratégias de cálculo, seja escrito por meio de algoritmos, material concreto, representação pictórica, mental ou utilizando calculadoras, e, lançar mão da mais adequada em cada situação é uma competência fundamental para a formação do indivíduo. É

<sup>1</sup> Mestranda em Educação/Licenciada em Geografia/Universidade Federal do Espírito Santo/Professora Alfabetizadora \ da Rede Municipal de Ensino de Vitória-ES/alexsandrasenna@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Educação/Licenciado em Matemática/Universidade Federal do Espírito Santo/Professor de Estatística da Rede Estadual-ES/daniel-hm@hotmail.com

interessante investigar estratégias de cálculo mental, pois se evidencia a forma como o indivíduo procede autonomamente. Ao invés de simplesmente darmos um algoritmo ou um caminho de solução, analisamos a estratégia que a criança lançou mão e podemos inferir questões sobre a sua aprendizagem. Acreditamos que investigar as diferentes estratégias utilizadas por alunos pode nos revelar o quão flexível e desenvolvida está para eles a ideia de número, do sistema de numeração decimal e das operações.

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais orientem o trabalho com diversas modalidades de cálculo, de uma forma geral, o ensino de cálculo escrito por meio de algoritmos é predominante nas salas de aula de Matemática (CORREA, MOURA, 1997). Diretrizes curriculares de outros países como Argentina e Portugal também têm se preocupado em orientar professores a trabalharem com outras modalidades de cálculo desde as séries iniciais (BUENOS AIRES, 2004; CARVALHO, 2011).

Dominar várias modalidades de cálculo é sem dúvida indispensável no cotidiano devido às nossas relações sociais. A ênfase no cálculo escrito e no ensino de algoritmos em sala de aula não tem sido suficientes para cobrir as novas demandas da sociedade. São inúmeros os exemplos diários em que o cálculo escrito é dispensável e em vários casos dispendioso e desnecessário, como por exemplo, ir às compras no supermercado, onde fazemos diversas estimativas. O ensino formal dos algoritmos é útil, mas não pode substituir alternativas de cálculo, em especial, o cálculo mental. É preciso haver equilíbrio na hora de ensinar e valorizar as diversas estratégias de resolução dos alunos.

Mas, o que vem a ser cálculo mental? Abaixo iremos discorrer sobre as concepções de cálculo mental que utilizamos neste artigo.

O cálculo mental apoia-se no fato de que existem diferentes maneiras de calcular e que se pode escolher a que melhor se adapta a uma determinada situação. Assim, cada situação de cálculo constitui-se num problema aberto que pode ser solucionado de forma diferente, investindo-se conhecimentos disponíveis sobre os números e as operações (BRASIL, 1995, p. 10).

Essa conceituação de cálculo mental condiz com nossa perspectiva educacional de autonomia intelectual como finalidade da educação como sugerem Piaget (1932) e Kamii (1984), pois estando diante de múltiplas possibilidades de cálculo e cada situação constituindo um problema aberto, o aluno tem a oportunidade de escolher sua estratégia de solução dentre as trabalhadas previamente ou dentre as suas próprias.

De acordo com Parra (1992, p. 189), “os procedimentos de cálculo mental se apóiam nas propriedades de numeração decimal e nas propriedades das operações, e colocam em ação diferentes relações entre os números”. A partir dessa afirmação, podemos separar as principais estratégias de cálculo mental em aproximações, estimativas, decomposição e composição (ou agrupamento) numérica. Essas estratégias utilizam das propriedades do sistema de numeração decimal (base decimal, posicional) e das propriedades aritméticas (comutatividade, associatividade, elemento neutro e elemento inverso).

Sowder (1989) citado por Albergaria e Ponte (2008) classifica um conjunto de características das estratégias de cálculo mental da seguinte forma:

- (i) São variáveis, o que permite que cada pessoa escolha a sua estratégia pessoal;
- (ii) São flexíveis, adaptando-se aos números utilizados;
- (iii) São holísticas, no sentido em que se lida com o número na sua globalidade, e não algarismo a algarismo;
- (iv) Requerem a

compreensão de todo o processo de cálculo, forçando o aluno a focar a sua atenção no problema apresentado; e (v) Permitem a obtenção de resultados mais aproximados, uma vez que frequentemente se trabalha da esquerda para a direita com os números. Contudo, o cálculo mental é uma estratégia pertinente quando se trabalha com números de uma certa ordem de grandeza (SOWDER, 1989 apud ALBERGARIA; PONTE, 2008, p. 101-102).

Queremos ressaltar aqui a característica holística classificada por Sowder. Lidar com o número compreendendo sua totalidade requer da criança a construção mental do número, isto é, a síntese da ordem e da inclusão hierárquica (KAMII, 1984). O trabalho com algoritmo antes dessa construção mental revela-se inútil, pois ao operar com números com mais que um algarismo a criança tratará cada um individualmente. Segundo Kamii (ibid), a ordem diz respeito a uma coordenação mental dos objetos de forma a incluí-lo uma única vez, não necessariamente tendo que dispor espacialmente. A inclusão hierárquica consiste na compreensão de que um número engloba os seus antecessores. O número quatro engloba os números um, dois e três, por exemplo. Esse conceito de inclusão é importante, pois permite a percepção de que não se trata de nomear o objeto quatro, mas de que são quatro objetos. Kamii ressalta que sem essa noção, os objetos não poderiam ser quantificados.

Quando a criança já tem construída essa estrutura cognitiva, escolher uma estratégia de cálculo mental se torna uma atividade simples. Por exemplo, ao somar mentalmente  $+4+9$ , uma criança pode fazer o seguinte:  $+4+9 = (+3+1)+9 = +3+(1+9) = +3+10 = +13$ . Nesse exemplo, vemos que o quatro inclui o três e o um e notamos a flexibilidade do pensamento em reverter a inclusão realizando o desmembramento. Nota-se a propriedade associativa da adição sendo usada para buscar totais iguais a dez, o que demonstra conhecimento sobre o sistema de numeração decimal e das propriedades das operações.

Quanto a última característica classificada por Sowder (1989), que aborda a obtenção de resultados mais aproximados, uma vez que frequentemente se trabalha da esquerda para a direita com os números, é necessário salientar que este tipo de estratégia é vista pelo professor como erro na fase do registro escrito. Ao fazer isto, o professor desconsidera a lógica do aluno em relacionar a direção da leitura (da esquerda para a direita) com o valor posicional do algarismo, uma vez que neste processo o aluno visualiza algarismo por algarismo.

A fim de diagnosticar a aprendizagem dos conteúdos de matemática envolvendo números e operações trabalhados no ano anterior e planejar os conteúdos necessários para o 1º semestre do ano letivo de 2012, elaboramos uma sequência didática envolvendo várias atividades de cálculo mental de adição e subtração. Essa abordagem de avaliação do processo de aprendizagem munindo-se de um grande número de situações é sugerida em Santos (1997) ao afirmar que “ao utilizarmos múltiplas fontes de avaliação podemos inferir com mais clareza e compreensão sobre o que os alunos sabem e o que ainda não sabem, e sobre as possíveis causas de falhas de aprendizagem e raciocínio” (SANTOS, 1997, p. 6).

Dessa forma, propusemos um vasto repertório de atividades que estimularam os alunos a abstraírem prescindindo do concreto e desenvolvendo estratégias de cálculo mental. Procuramos trabalhar com atividades de solução aberta, pois:

[...] partir do conhecimento prévio do aluno, fazer propostas abertas onde caibam a invenção e a descoberta, trabalhar o conceito, a noção, antes da representação, deixar que o sujeito aja sobre o objeto de conhecimento, pedir que justifique suas ações, lidar com o erro

num contexto de revisão e convite a uma nova tarefa, são alguns dos procedimentos possíveis do mestre que pensa o conhecimento como construção (PALHARES, 2008, p.6).

### Procedimentos metodológicos

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública municipal localizada na cidade de Vitória, no estado do Espírito Santo e a participação de 29 alunos de uma turma do 4º ano do ensino fundamental. Para o desenvolvimento do trabalho seguimos a seguinte sequência: Quadrado Mágico, Estimativa, Soma 10.

#### Quadrado Mágico

Essa atividade tinha como objetivos que os alunos efetuassem o cálculo mental e observassem regularidades. Iniciamos a atividade de quadrado mágico com os alunos distribuídos em dupla em três momentos de 50 minutos cada. O quadrado mágico era novidade para os alunos e tornou-se um desafio porque apresentava na 1ª questão apenas três números dispostos da seguinte forma:

Preencha o quadrado mágico com os números de 1 a 9 de modo que a soma seja sempre 15.

	7	
		1
4		

Figura 1 – Quadrado mágico utilizado na primeira atividade

Após a primeira questão, foi proposto outro quadrado mágico conforme segue abaixo:

Preencha o quadrado mágico a seguir com o número 7 em posição diferente do quadrado mágico anterior.


Figura 2- Quadrado mágico em branco da segunda atividade

A maioria dos alunos adotou a estratégia “tentativa e erro” colocando ao lado de um dos números o maior número natural cuja soma deles resultaria em 15, por exemplo, colocando ao lado do número 4 o número 11 e restando ainda uma casa vazia apesar do enunciado explicitar que deveriam ser utilizados números de 1 a 9. Após algumas tentativas, a professora revelou um número a mais

contribuindo para que a maioria dos alunos conseguisse resolver o segredo do quadrado mágico, embora alguns alunos ainda persistissem na estratégia de tentativa e erro.

O quadrado mágico foi explorado algumas vezes e na última atividade os alunos já resolviam com maior habilidade sendo este um quadrado de 4x4 resultando em soma igual 34. Segue a questão abaixo:

Preencha o quadrado mágico a seguir com números de 1 a 16.

16		2	
	10	11	
9		7	12
4			

**Figura 3 – Quadrado mágico da terceira atividade**

Esta atividade mostrou-se importante, pois foi possível analisar a forma como buscavam distribuir os números em três e quatro parcelas com soma igual a 15 e 34, respectivamente.

#### *Estimativa*

Para a realização dessa atividade foram necessários quatro momentos de 50 minutos cada. A atividade tinha como finalidade estimular os alunos para que estimassem resultados aproximados, calculassem mentalmente e desenvolvessem estratégias próprias.

Como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dialogamos com os alunos em que situações do cotidiano surgem a necessidade do cálculo por estimativas, como por exemplo, na ida ao mercado. Os PCN ainda norteiam como procedimento a “utilização de estimativas para avaliar a adequação de um resultado” (BRASIL, 1998, p. 51).

Apresentamos cartões-desafios propondo aos alunos que não utilizassem lápis e papel para resolver o cálculo. Trabalhamos com a turma distribuída em duplas e íamos registrando na lousa as tentativas dos alunos. Os alunos foram buscando estratégias diferentes. Alguns foram ao quadro executar o algoritmo utilizando o Quadro Valor de Lugar (QVL), outros utilizaram o material dourado e outros fizeram a decomposição numérica somando centenas com centenas mentalmente e comparando com o resultado dado.

Os cartões-desafios eram compostos de sentenças como no exemplo: O resultado de  $325 + 265$  é maior ou menor do que 400? Uma das duplas Caty e Leo respondeu que o resultado seria maior porque se somassem as centenas daria cinco. Foram apresentados vários cartões contendo estes desafios explorando bastante a atividade na lousa.

Na sequência, outros cartões foram selecionados e cada dupla foi solicitada que fosse à frente da sala e sorteasse um cartão. Nessa etapa foi importante que a dupla não veja o que está escrito no cartão. Após todos escolherem seus cartões então foi permitido que virassem o cartão e tentassem

estimar o resultado sem utilizar lápis e papel. Circulamos pela sala nesse momento, haja vista a importância de se observar algumas estratégias que estão sendo utilizadas pelos alunos e nos momentos necessários fizemos algumas intervenções. Notamos que algumas duplas arrumaram as fichas sobre a mesa de modo que parecesse a conta armada. Observamos ainda o uso dos dedos das mãos nas contagens. Foi possível notar que algumas duplas faziam suas estimativas observando o algarismo das centenas ou das dezenas.

Depois de calculada mentalmente a questão, cada dupla foi até uma área da sala onde estavam expostos os cartões respostas com o resultado correto de cada cálculo e a dupla deveria escolher então sua resposta. Nessa etapa alguns alunos não realizaram o cálculo mental corretamente e, por isso, pegaram o cartão resposta com outro resultado. Isso fez com que algumas duplas encontrassem seu cartão resposta entre os colegas que se equivocaram e fizeram o cálculo errado. Após erros e acertos todos conseguiram finalizar a atividade, mas foi importante que interferíssemos com alguns alunos que tiveram algumas dificuldades em resolver as questões.

As estimativas trabalhadas foram selecionadas de forma a contemplar a todos devido a heterogeneidade cognitiva na turma e, por isso, algumas sentenças eram formadas utilizando somente até dezenas e outros iam até centenas. Os alunos se sentiram motivados em resolver as questões porque perceberam diferentes maneiras de encontrarem o resultado e viam a atividade como um desafio. A dupla (Kay e Esma) teve dificuldades em resolver o cálculo mental de adição com reserva. A dupla pediu que outro colega Rafa fosse ajudá-los. Este colega foi solicitado pela dupla para o auxílio, entretanto, muitas vezes ele precisou também de auxílio em suas atividades. Contudo, Rafa soube tirar as dúvidas da dupla Kay e Esma com êxito e se destacando nesta atividade.

Alguns alunos tiveram dificuldade em chegar ao resultado porque não associaram a decomposição numérica como meio de efetuar o cálculo por estimativa. Nesses casos utilizamos o material dourado para elucidar as dúvidas que foram surgindo na resolução dos cálculos. Palhares (2008) reforça que “devemos ressaltar que as crianças devem trabalhar primeiro no concreto, as ações, noções e conceitos aritméticos, e só depois, passarem para a representação” (p. 7).

### *Soma 10*

Finalizamos o trabalho com a turma no mês de fevereiro com a aplicação do jogo computacional “Soma 10” no laboratório de Informática. O jogo consiste em uma modificação do puzzle Tetris. Ao invés de trabalharmos as formas e suas disposições espaciais, trabalhamos com números inteiros de -9 a +9, exceto zero. O objetivo é fazer soma igual a 10 na linha inferior do cenário onde se passa o jogo. As peças com seus valores vão caindo aleatoriamente, tendo o aluno que utilizar sua própria estratégia para somar 10 na primeira linha ou empilhando as peças conforme julgar conveniente.

Para crianças pequenas, os jogos são as ações que elas repetem sistematicamente, mas que possuem um sentido funcional (jogos de exercício), isto é, são fontes de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades (BRASIL, 1998, p. 35).

Num primeiro momento, explicamos as regras do jogo e os alunos foram distribuídos em duplas. Em algumas duplas ficou evidente que um dos alunos havia entendido o jogo e, por isso, monopolizou o computador. Procuramos mediar o trabalho e propor alguma estratégia para que o aluno que tinha ficado ocioso jogasse e auxiliasse o colega.

Observamos a dupla de alunos Ka e Rafa, que dividiam uma mesma máquina, durante a aula. O aluno Ka entendeu o objetivo do jogo de imediato. O aluno Rafa apresentou muita dificuldade em manipular as direções, escolher uma estratégia (empilhar ou não) e escolher a melhor operação (adição ou subtração) naquele momento. Então sugerimos que ele apenas brincasse um pouco no teclado controlando as peças. O aluno Ka adotou a estratégia de deixar o aluno Rafa controlar as peças enquanto dizia a ele o que fazer (trocar o sinal ou não e onde colocar a peça). O máximo de pontos alcançado pela dupla foi 1000 quando perderam em seguida. No início das jogadas o jogo encerrou várias vezes. A estratégia utilizada pelo aluno foi enfileirar na primeira linha o máximo possível com soma bem próxima a 10 e só então empilhar.

Como as somas parciais das linhas superiores não aparecem na tela, para não perder o controle desses resultados, a dupla adotou como estratégia enfileirar com sinais alternados, caso contrário, a soma ficaria com um valor grande para eles somarem mentalmente. Cinco duplas se destacaram e conseguiram fazer mais de 1000 pontos e uma delas alcançou o terceiro nível do jogo.

No momento de avaliação sobre a aula os alunos fizeram algumas colocações que valem registrar. Sugeriram que no jogo deveria ter a possibilidade de pausar para se fazer o cálculo, manter a velocidade lenta e colocar o registro de recordes. O aluno Ry questionou porque na descida dos números negativos somavam-se os resultados, ex: -5 (na tela) e descia outro -5. No entendimento de Ry a operação deveria zerar e não somar. Ao mencionar essa observação, o aluno Ry entendeu que havia um erro de desenvolvimento no jogo. Lembramos que a turma ainda não tinha conhecimento a respeito de números inteiros. Outro aluno sugeriu que o demonstrador de contagem da soma deveria permanecer mesmo que o jogador já tivesse alcançado mais de 1000 pontos. A professora argumentou que o jogador que alcança mais de 1000 pontos já está num nível profissional e, por isso, não necessita mais do demonstrador.

Foi possível uma única ida ao laboratório num total de 2h30min. Salientamos a importância de retornar mais vezes ao laboratório a fim de explorar melhor o jogo, analisar e avaliar o progresso dos alunos, entretanto isto não aconteceu por outras demandas da escola e da turma.

### **Considerações Finais**

Procuramos alcançar nesse primeiro mês de atividades os objetivos de matemática que dizem respeito a identificá-la como disciplina que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito investigativo e propicia o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas envolvendo os fatos fundamentais de número e operações de adição e subtração.

Por meio desse trabalho tivemos a oportunidade de compreender melhor como se dá o processo de construção das operações de adição e subtração em várias modalidades de cálculo, sobretudo o cálculo mental. Essas atividades relatadas fizeram parte de um trabalho maior desenvolvido com os alunos durante as aulas de matemática.

Sentimos a necessidade em selecionar atividades que estimulassem o cálculo mental porque de acordo com Parra (1992), o cálculo mental influi na capacidade de resolução de problemas, enriquece as relações numéricas além de favorecer uma melhor relação do aluno com a matemática.

### Referências bibliográficas

ALBERGARIA, I. S. de; PONTE, J. P. da. **Cálculo mental e calculadora.** In: Canavarro, A. P.; Moreira, D.; Rocha, M. I. (Eds.). *Tecnologias e educação matemática* (p. 98-109). Lisboa: SEM-SPCE. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-Albergaria-Ponte%20\\_EIEM.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-Albergaria-Ponte%20_EIEM.pdf) Acesso em 04/05/2012.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1995.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BUENOS AIRES. **Matemática: Cálculo mental con números naturales. Apuntes para la enseñanza.** Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires / Secretaria de Educación Dirección General de Planeamiento Dirección de Currícula, 2004.

CARVALHO, R. Calcular de cabeça ou com a cabeça? **Actas Profmat.** Lisboa: APM, 2011. Disponível em: [http://www.apm.pt/files/\\_Conf01\\_4e7132d6a08f8.pdf](http://www.apm.pt/files/_Conf01_4e7132d6a08f8.pdf). Acesso em 04/05/2012.

CORREA, J.; MOURA, M. L. S. de. A solução de problemas por adição e subtração por cálculo mental. **Psicologia Reflexão e Crítica.** Ano/vol 10, número 01. Universidade Federal do Rio grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/188/18810106.pdf>. Acesso em 04/05/2012.

KAMMI, C. **A criança e o número.** Campinas: Papirus, 1984.

PALHARES, O. O ensino e a aprendizagem da matemática na perspectiva piagetiana. **Revista eletrônica de psicologia e epistemologia genética.** Volume I, nº 1, jan/jun, 2008. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/554/442>. Acesso em 24/02/2012.

PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da matemática: Reflexões psicopedagógicas.** Buenos Aires: Secretaria de Educação, MCBA, 1992.

PIAGET, J. **The moral Judgment of the Child.** New York: Free Press, 1965 (primeira publicação em 1932).

SANTOS, V. M. P. dos. **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos.** Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ – Projeto Fundação, 1997.

## UMA ABORDAGEM PARA ADIÇÃO COM AGRUPAMENTOS NA QUARTA SÉRIE

*Lauro Chagas e Sá*<sup>1</sup>

*Dilza Coco*<sup>2</sup>

**Instituto Federal do Espírito Santo**

*Carla Augusta de Carvalho*<sup>3</sup>

**Prefeitura Municipal de Vitória**

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos um relato de experiência que envolve uma abordagem com jogos e a adição com reserva. Trata-se de uma oficina de Matemática do programa Mais Educação, vinculado ao Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação e ao Ministério da Educação. Aplicamos a atividade durante o mês de março de 2012, em uma escola municipal de Vitória-ES, com uma turma de 4ª série do ensino fundamental. É interessante destacar que essa turma foi formada por alunos com defasagem série-idade na qual a professora tenta realizar uma abordagem diferenciada para colaborar na formação de conceitos matemáticos mais satisfatoriamente. Verificamos que a realização dessa atividade em forma de jogo antes da abordagem formal resgatou o interesse desses alunos para as aulas de Matemática e influenciou o comportamento dos alunos no desenvolvimento da proposta. Notamos um envolvimento maior dos alunos na medida em que conseguiam compreender a ideia de adição com reserva.

**Palavras-chave:** Adição com reserva, Jogo, sistemas de numeração.

**Abstract:** In this paper we present an experience with an approach that involves games and adding to reserves. This is a workshop for Mathematics Program “Mais Educação”, linked to the Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação and the Ministry of Education. We apply activity during the month of March 2012 in municipal school in Vitória-ES, with a class of 4th grade. It is interesting to note that this class was comprised of students with age-gap series in which the teacher tries to make a differentiated approach to assist in the formation of mathematical concepts more satisfactorily. We found that this activity into game shape before the formal approach rescued the interest of these students for math classes and influenced the behavior of students in the development of the proposal. We noted a greater involvement of students in that they could understand the idea of adding to reserves.

**Keywords:** Addition to reserves, Game, numeration systems.

### Introdução

Este relato faz parte do trabalho desenvolvido no Programa Mais Educação, vinculado ao Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação e ao Ministério da Educação e Cultura, que aumenta a oferta educativa em escolas públicas realizando atividades diversificadas que são escolhidas a partir das necessidades das escolas onde se realiza. Trabalhamos com Matemática na escola campo

<sup>1</sup> Aluno do curso de Licenciatura em Matemática / Ifes-Vitória / lauro\_sa@live.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação – PPGE-UFES / Professora do Ifes-Vitória / dilzacoco@gmail.com

<sup>3</sup> Licenciada em Pedagogia / Prefeitura Municipal de Vitória / c-carla@hotmail.com

municipal desde 2010. Um dos objetivos do programa é desenvolver atividades de reforço de conteúdos apresentados nas aulas regulares, por meio de oficinas que eram realizadas na sala de aula da escola ou no Laboratório de Ensino de Matemática do Ifes/Vitória, no contra turno dos alunos atendidos.

Em 2012, processou-se uma nova demanda: o trabalho em classe, juntamente com a professora regente e com alunos de uma turma com característica singular. Essa classe é constituída por quatorze alunos da 4ª série/5ºano do Ensino Fundamental, porém, dentre estes, apenas doze frequentam as aulas e em média, dez são assíduos. São dez meninos e quatro meninas com idades entre doze e quatorze anos e que não desenvolveram em anos letivos anteriores as competências básicas relativas ao 5º ano. Os professores e a direção da escola ao notarem essa defasagem idade-série resolveram no ano de 2012, elaborar um plano específico para atender as necessidades desses alunos. Todos apresentaram dificuldades na aquisição da leitura e escrita e no raciocínio lógico matemático. Foi averiguada a heterogeneidade da turma, principalmente ao que concerne a aprendizagem e estímulos para a aquisição dos conteúdos, pois são oriundos de ambientes familiares com baixa renda, muitas vezes sem motivação para a leitura e escrita e para o desenvolvimento de conceitos matemáticos básicos.

Com base nesses dados realizamos o acompanhamento da turma identificada e para este artigo selecionamos uma sequência didática desenvolvida em três aulas do dia 07 de março de 2012. A seguir, apresentamos a atividade, seu desenvolvimento e algumas análises que realizamos a partir de reflexões realizadas durante e após o jogo.

## DESENVOLVIMENTO

Ao observar a distribuição dos conteúdos no livro didático adotado pela escola, verificou-se que, já na segunda unidade, era apresentada a adição com reserva. A partir dessa observação foi elaborada uma atividade que fez uso do Jogo do Nunca, seguido de situações-problemas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental enfatizam que “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um ‘fazer sem obrigação externa e imposta’, embora demande exigências, normas e controle” (BRASIL, 1998, p. 47). Dessa forma, a discussão de conceitos já apresentados em anos anteriores tornou-se menos repetitiva e desagradável para os alunos.

Na primeira aula, realizamos o jogo “Nunca 5” e na aula seguinte o jogo “Nunca 10”<sup>4</sup>. A opção pelo “Nunca 5” antes do “Nunca 10” deve-se, principalmente, ao fato dos alunos já conhecerem a base decimal. Assim, já é de se pressupor que usariam os termos “unidade”, “dezena” e “centena”. Objetivávamos que cada aluno compreendesse intuitivamente o processo de reagrupamento, para qualquer que fosse a base utilizada.

<sup>4</sup> As aulas eram separadas pelo intervalo.

### “Nunca 5”

Para realizar o “Nunca 5”, foi preciso fichas de papel cartão, uma roleta, copos de café, pratinhos pequenos de bolo.

Figura 1 – Material usado no “Nunca 5”.



Aproveitamos que o pátio não fora ocupado para que pudéssemos aplicar o jogo num ambiente externo, tornando esse momento do jogo ainda mais descontraído. A turma foi organizada em um trio e três duplas. Os alunos foram para o pátio, onde receberam o material necessário para jogar. Estabelecemos então, uma ordem para trocas. Optamos por usar os seguintes câmbios: cinco fichas trocadas por um copinho e cinco copinhos equivaleriam a um pratinho.

Distribuímos as fichas, os copinhos e pratinhos para cada grupo de aluno. A atividade durou trinta minutos e não foi permitido fazer uso da escrita. Foram entregues cerca de setenta fichas por grupo e assim que acabassem as fichas, haveria um vencedor, que seria quem tivesse maior quantidade de quadradinhos.

Figuras 2 e 3 – Desenvolvimento do “Nunca 5”



Como aconteceria o intervalo logo após aquela aula, optamos por voltar para a sala de aula dez minutos antes de seu término. Nesse momento, foram propostos alguns questionamentos, como:

- João<sup>5</sup> tinha 3 copos e 2 fichas. Ao rodar a roleta, ele ganhou 4 fichas. Como ficou a “mesa” dele?
- Pedro tem 1 prato, 2 copos e 4 fichas. Quantas fichas ele já ganhou?

Notamos que foram usadas várias estratégias de resolução, das quais podemos destacar, para o primeiro caso, a adição de parcelas “ $5 + 5 + 5 + 2$ ” e o uso da multiplicação “ $3 \cdot 5 + 2$ ”. Para a segunda pergunta os alunos procuraram converter cada recipiente em quantidade de fichas. Um aluno respondeu: “Professora, em 1 prato cabem 25 fichas e em cada copo a gente coloca 5 fichas. Então, Pedro tem  $25+10+4=39$  fichas!”

Figuras 4 e 5 – Professora problematizando com os alunos.



### “Nunca 10”

Após o intervalo, reiniciamos nossas atividades com o jogo “Nunca 10”, mas sem avisar os alunos do título do jogo. Inicialmente, apresentamos o Material Dourado Montessori, que substituiria as fichas, os copinhos e os pratinhos. Quando perguntados se conheciam esse material apenas 4 alunos disseram já ter utilizado o Material Dourado em anos anteriores. Assim, apresentamos as equivalências e perguntamos quais seriam as regras e qual seria o nome do Jogo. Os alunos lembraram todas as regras e prontamente responderam que se tratava do “Nunca 10”.

Tendo em vista que, segundo Piaget (1978, apud GRANDO, 2004), “no jogo de regras, a criança abandona o seu egocentrismo e seu interesse e passa a ser social”, lembrar as regras é um fato importante a se considerar.

Após a apresentação do material e exposição das regras, voltamos ao pátio onde foi desenvolvida a atividade. Dessa vez, a turma foi dividida em dois grupos de 5 alunos.

<sup>5</sup> Os nomes apresentados a seguir são fictícios e foram escolhidos aleatoriamente, mas em sala de aula foram usados nomes dos alunos e quantidades que eles obtiveram no desenvolvimento da atividade em forma de jogo.

Figura 6 e 7 – Desenvolvimento do jogo Nunca 10.



Durante a execução da atividade, alguns alunos não estavam respeitando as regras e nem esperando sua vez para jogar. Esses alunos foram, então, encarregados de organizar a dinâmica do jogo em seu grupo. Notamos que, a partir desse momento, houve uma mudança de comportamento e esses alunos passaram a contribuir para o desenvolvimento da atividade.

Como no “Nunca 10” poderíamos trabalhar com até quatro classes (unidade, dezena, centena e unidade de milhar), deixamos que os alunos jogassem por mais tempo. Passados cinquenta minutos, encerramos o jogo e voltamos à sala para propor questões e sistematizar a adição com reserva.

Em sala, foram apresentadas mais questões, como: “Supondo que na roleta há números de dois algarismos e que Maria tinha 8 barras e 2 unidades. Sabendo que ela ganhou 19 cubinhos, ela ganhou 4 fichas. Como ficou a ‘mesa’ dela?”. Assim, como na aula anterior, foram apresentadas várias formas de resoluções, como o desenho e o uso de algarismos.

Após as discussões sobre as situações apresentadas, propusemos uma organização dos elementos em forma de tabela e passamos a operar nela. Após alguns exemplos, substituímos os termos usados no Material Dourado pelos próprios nomes das classes e continuamos com exemplos até que um aluno dissesse o “vai 1”.

A expressão “vai 1” surgiu no terceiro exemplo e foi prontamente respondida com um “O que você quer dizer com ‘vai 1’?”. O aluno então disse: “É que não podemos ter 13 unidades ali [apontando para o espaço das unidades], Então, transformamos 10 unidades em uma dezena para dar certo, como se fosse no nunca 10...”. A partir daquele momento, propusemos outras situações de adição com reserva e nas aulas seguintes os alunos que participaram da atividade não apresentaram dificuldades com o ‘vai 1’.

### Algumas considerações

Trabalhar com alunos retidos e com defasagem não é uma tarefa fácil, eles, normalmente, estão desmotivados e acreditam que não conseguem aprender, em especial, a matemática. Muitos dos conceitos apresentados durante as aulas já não são novidade mais. Temos, então, que buscar novas abordagens que instiguem os alunos a participar das aulas como se o que estivesse sendo ensinado naquele momento fosse totalmente novo para ele. Construimos, a partir do jogo apresentado, a

possibilidade de comparar o jogo do “Nunca 10” com as regras que orientam o sistema de numeração decimal. Inferimos, assim, que questões simples como o “vai 1” pode ser facilmente trabalhadas em sala de aula, de forma divertida e descontraída.

Ressaltamos que esses alunos possuem um histórico de frustração e precisam ser vistos como sujeitos aprendentes, capazes de superar suas dificuldades e avançar na construção dos conceitos matemáticos. Notamos que o uso dos jogos estimulou de maneira descontraída a compreensão de conceitos já trabalhados anteriormente, mas que ainda não estavam bem construídos que foi a questão do sistema de numeração. Destacamos que essa não foi uma atividade isolada, mas é uma das tantas atividades realizadas ao longo do ano e que alguns avanços que apontamos são oriundos desse desenvolvimento. Confirmamos a necessidade de realizar trabalhos diferenciados com esses alunos em defasagem idade série, para que possam avançar com aprendizagem.

Construímos, a partir do jogo apresentado, a possibilidade de comparar o jogo do “Nunca 10” com as regras que orientam o sistema de numeração decimal. Inferimos, assim, que esse tipo de metodologia contribui para a construção da ideia de reagrupamentos e que questões como o “vai 1” podem ser trabalhadas em sala de aula de forma divertida e descontraída e que os alunos assumem posição ativa na relação com o conhecimento. Esses alunos já realizavam algumas operações de adição com reserva, porém sem compreender o significado do “vai 1”, com o jogo os alunos conseguiram relacionar e realizar os reagrupamentos necessários ao sistema de numeração. Destacamos a necessidade do professor realizar a intervenção e sistematizar a abordagem do conteúdo explorado, assim não ficamos no jogo pelo jogo.

## Referências

- BRASIL; **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 1998.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- SILVA, C. M. S. da; GOMES, I. C. R. **Matemática I**. Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, Núcleo de Educação Aberta e a Distância, 2007.

**NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA ELETRÔNICA SALA DE AULA EM FOCO****Sumário**

<b>1. POLÍTICA EDITORIAL.....</b>	<b>79</b>
1.1. FOCO E ESCOPO.....	79
1.2. PÚBLICO ALVO .....	80
1.3. SUBMISSÃO DOS ARTIGOS.....	80
1.4. AVALIAÇÃO POR PARES .....	80
1.5. DIREITOS AUTORAIS .....	80
1.6. RESPONSABILIDADE DOS AUTORES.....	80
1.7. NORMAS DE PRIVACIDADE .....	80
<b>2. PROCEDIMENTOS EDITORIAIS .....</b>	<b>80</b>
2.1. POLÍTICA DE AVALIAÇÃO.....	81
2.2. DIRETRIZES DE AVALIAÇÃO.....	81
<b>3. DIRETRIZES PARA OS AUTORES .....</b>	<b>82</b>
3.1. O QUE PODE SER SUBMETIDO .....	82
3.2. FORMATAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO DO TEXTO .....	82
<b>ANEXO – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO.....</b>	<b>83</b>

**1. POLÍTICA EDITORIAL****1.1. Foco e Escopo**

A *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco* é um periódico semestral (Junho e dezembro) gerenciado pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Há uma versão impressa deste periódico, denominado *Revista Sala de Aula em Foco*, é de caráter temático e com a periodicidade anual.

O texto produzido por colaboradores nacionais ou internacionais deve ter um caráter científico, inédito e original, podendo ser escrito em português e espanhol, será publicado após revisão por pares e aprovação. A versão impressa tem um volume por ano. No entanto, tanto a versão eletrônica como a impressa poderá ter números extras durante o ano, conforme a demanda de artigos e decisão do Comitê Executivo e Comitê Científico.

O autor principal (autor para correspondência) deverá ter no mínimo o título de especialista ou ser expert em sua área de atuação. A revista publica artigos produzidos com base em práticas experimentais e investigativas, relatos de experiência em educação, tecnologia e recursos educacionais. Privilegia-se os trabalhos realizados em Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos, Educação Agrícola, Educação em Ciências e Matemática e Divulgação Científica.

- a) Relatos de Experiência Pedagógica em Ensino
- b) Práticas Investigativas
- c) Tecnologias Educacionais e Recursos Didáticos em Ensino

O projeto da Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco foi construído com uma visão interdisciplinar com o objetivo de divulgar experiências docentes, tecnológicas e recursos educativos voltados para promoção da Educação Científica e Tecnológica.

## 1.2. Público Alvo

Pesquisadores, estudantes de pós-graduação, professores do ensino médio e graduandos de diferentes licenciaturas, bem como o público geral com interesses diversos nos temas tratados na publicação.

## 1.3. Submissão dos Artigos

Os artigos serão submetidos eletronicamente pelo site da Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco: <http://ojs.ifes.edu.br>. O processo de acompanhamento do andamento da análise e as resposta poderão ser feitas no próprio site e por e-mail. Contatos, quando necessário, poderão ser feitos pelo e-mail: [saladeaulaemfoco@gmail.com](mailto:saladeaulaemfoco@gmail.com).

## 1.4. Avaliação por Pares

O Comitê Científico (pareceristas/avaliadores) de Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco é formado por profissionais com conhecimento e experiência acadêmica, tendo a atribuição de revisar os artigos. Os artigos a serem revisados serão previamente selecionados pelo Comitê Executivo; e encaminhados a dois membros do Comitê Científico aos quais caberão a análise e emissão de parecer para o Comitê Executivo.

Caso haja divergência nas avaliações, uma análise adicional deverá ser realizada, por um terceiro membro do Comitê Científico ou Consultor *ad hoc*, para parecer final. O prazo total de análise será em média de 02 (dois) meses. A ordem para a publicação será definida pelo Comitê Executivo e pelo Comitê Científico, segundo critérios de oportunidade e conveniência, desde que o artigo tenha sido aprovado por dois membros revisores.

## 1.5. Direitos Autorais

São da Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco os direitos autorais de todos os artigos por ela publicados. Neste caso, após a aprovação do artigo, o autor preencher a declaração de autorização de publicação que consta a cessão de direitos. A reprodução de qualquer artigo em outras publicações, por quaisquer meios, requer autorização por escrito dos Editores. Reproduções parciais de artigos (resumo, abstract, mais de 500 palavras de texto, tabelas, figuras e outras ilustrações) deverão ter permissão por escrito dos Editores.

## 1.6. Responsabilidade dos Autores

Quando o texto for aprovado, após a avaliação, os autores deverão providenciar a **Declaração de Autorização para Publicação** (Anexo), assinada por todos os autores. Neste caso, um dos autores deverá encaminhar por e-mail ([saladeaulaemfoco@gmail.com](mailto:saladeaulaemfoco@gmail.com)) para os Editores.

## 1.7. Normas de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

## 2. PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

Após submeter o texto através do sistema online (<http://ojs.ifes.edu.br>), a confirmação do recebimento e registro será enviada ao autor, automaticamente por e-mail pelo sistema, ao fim do registro de submissão. Se o texto estiver de acordo com as normas de formatação (item 3 e subsequentes), será analisado pelo Comitê Executivo que dará início ao processo de avaliação, encaminhando a 2 (dois) pareceristas membros do Comitê Científico, ou para consultores *ad hoc*, em casos extraordinários.

Os Pareceristas são escolhidos pelo Comitê Executor, entre pesquisadores de reconhecida competência acadêmica. Os Pareceristas e/ou Consultores *ad hoc*, após análise do texto, poderão opinar pela: recomendação, recomendação com restrições e não recomendação. Ao final do

processo, o Autor receberá cópia dos pareceres dos Pareceristas/Consultores. Em caso de não recomendação, o Autor poderá submetê-lo novamente depois de cuidadosa revisão.

Em caso de recomendação com restrições, o autor poderá apresentar em 30 (trinta) dias a versão reformulada do texto para reapreciação, acompanhada de texto no mensagem do sistema de gerenciamento da revista, informando as modificações efetuadas e justificando as não realizadas. O Comitê Executivo pode rejeitar as alterações e sugerir modificações (quantas vezes forem necessárias) ou indicar o texto reformulado para publicação.

O texto aceito será encaminhado para elaboração da Prova (\*.pdf) e enviado ao autor para que seja conferida e devolvida com possíveis correções (exceto no título ou no nome do(s) autor(es)), no prazo de 3 (três) dias. A não devolução, no prazo estipulado, implicará na concordância do autor.

A decisão final sobre a publicação de um texto cabe ao Comitê Executivo, auxiliados pelos pareceres. O autor é comunicado sobre o resultado final da avaliação, por e-mail, indicando o volume, número e data prevista para publicação.

### **2.1. Política de Avaliação**

Os manuscritos podem ser submetidos a qualquer tempo (fluxo contínuo). Entretanto, caso sejam encaminhados até as datas abaixo podem vir a ser indicados para o fascículo com fechamento nos prazos estabelecidos. A submissão deve ser exclusivamente online. Os prazos de fechamento para possível inclusão, no caso de aprovação no processo de avaliação, são:

- ✓ 30 de Abril para o volume com fechamento em 30 de Junho;
- ✓ 30 de outubro para o volume com fechamento em 30 de Dezembro.

Os prazos para avaliação variam de 30 a 120 dias úteis, dependendo da natureza do material submetido, sua complexidade e cumprimento das exigências editoriais. O prazo mínimo se refere aos materiais: corretamente formatados, que sigam as normas editoriais previstas (envio de autorização, etc.) e que sejam recomendados sem qualquer restrição pelos pareceristas.

### **2.2. Diretrizes de Avaliação**

Serão avaliados pelos pareceristas os seguintes quesitos:

- ✓ Adequação da classificação proposta ao material produzido (Práticas Experimentais e Investigativas, Relato de Experiência em Educação, Tecnologia e Recursos Didáticos Educacionais);
- ✓ Relevância, mérito e originalidade para a divulgação acadêmica, científica e/ou tecnológica;
- ✓ Adequação do Título;
- ✓ Adequação das palavras-chave;
- ✓ Adequação do resumo e do abstract (apresentação do tema, da metodologia, do objetivo e resultados);
- ✓ Adequação das abordagens teóricas e metodológicas no manuscrito;
- ✓ Relevância das figuras, tabelas e/ou outros recursos utilizados (imagem, som ou outros), assim como a adequação das legendas;
- ✓ Área(s) de conhecimento(s) do assunto abordado;
- ✓ Pontos positivos, negativos e consequentes riscos envolvidos;
- ✓ Avaliação final do Manuscrito (recomendação, recomendação com restrições ou não recomendação).
- ✓ Avaliação da prioridade (alta, normal, baixa), pela relevância e inovação apresentada no material.

### 3. DIRETRIZES PARA OS AUTORES

#### 3.1. O que pode ser submetido

O material submetido à *Revista Sala de Aula em Foco* deve possuir afinidade com alguma das seções que a compõem, DEVENDO SER INFORMADO NO CAMPO "TIPO" da submissão online, a saber:

- ✓ **Práticas Experimentais e Investigativas:** documento oriundo de uma prática docente que explore a investigação e a realização de experiências de laboratório ou demonstrativas. Os dados devem ser destinados exclusivamente para esta revista, não tendo sido publicado integralmente em nenhum outro veículo. São esperados textos com 4 a 8 a páginas.
- ✓ **Relato de Experiência em Educação:** documento oriundo de uma experiência docente realizada em espaços educativos formais ou não formais. Neste item, estão incluídos os projetos educacionais desenvolvidos ao longo do ano letivo, as feiras de ciências, os eventos escolares, as práticas inclusivas, entre outras. Os dados devem ser destinados exclusivamente para esta revista, não tendo sido publicado integralmente em nenhum outro veículo. São esperados textos com 4 a 8 a páginas.
- ✓ **Tecnologia e Recursos Didáticos Educacionais:** documento que trata de uma tecnologia ou recurso didático educacional. Neste item, estão incluídos os jogos educativos, roteiros de teatro educativo, uso de cinema, uso e desenvolvimento de programas educacionais, uso da internet, entre outros. Os dados devem ser destinados exclusivamente para esta revista, não tendo sido publicado integralmente em nenhum outro veículo. São esperados textos com 4 a 8 a páginas.

#### 3.2. Formatação para apresentação do texto

Utilizar folha A4, margens 2,0 cm (superior, inferior, esquerda e direita), espaçamento simples (1,0). Use itálico em palavras ou expressões a serem enfatizadas e para palavras estrangeiras. Use negrito apenas no título, subtítulos e nomes dos autores. Não use palavras sublinhadas ao longo do texto, nem marcas d'água.

**Título** na língua empregada no artigo (fonte Cambria ou Arial, tamanho 12, negrito, centralizado).

**Título em inglês** (fonte Cambria ou Arial, tamanho 10, itálico, centralizado). Artigos submetidos em espanhol devem conter títulos em espanhol e inglês.

**Resumo** (em português, entre 500 e 1000 caracteres contando espaços, fonte Calibri ou Arial, tamanho 10, justificado). O resumo deve apresentar brevemente o assunto tratado no artigo. Não deve incluir referências bibliográficas. Apenas os resultados mais importantes, que respondem aos objetivos da pesquisa devem ser mencionados no resumo, sem detalhamento. É vetado o uso de abreviaturas não convencionais ou sem prévia colocação por extenso do termo abreviado. Artigos submetidos em espanhol devem conter ainda um resumen. Este item não se aplica a resenhas.

**Palavras-chave** (em português ou em espanhol, fonte Calibri ou Arial, tamanho 10 e justificado). No mínimo 3 e no máximo 5, letras minúsculas, separadas com ponto e vírgula.

**Abstract** (resumo traduzido para o inglês, fonte Calibri ou Arial, tamanho 10, em itálico e justificado). Deve corresponder ao conteúdo explicitado no Resumo.

**Keywords** (fonte Calibri ou Arial, tamanho 10, em itálico e justificado), palavras-chave traduzidas para o inglês, ou termos correspondentes.

**Corpo do Texto** (fonte Calibri ou Arial, tamanho 10, normal e justificado). Quando o texto for um Artigo Científico, deverá apresentar **Introdução, Materiais e Reagentes** (quando for o caso, ou **Metodologia**), **Procedimentos, Considerações Finais, Para saber mais, Questionários e Referências**, numerados em arábico, assim como possíveis subtítulos. Os Subtítulos devem aparecer em negrito, alinhados à margem esquerda, precedidos e seguidos de uma linha em branco. Não usar CAIXA ALTA.

**Tabelas ou Quadros** devem ser incluídas no texto em sequência de sua citação. Legendas abaixo das tabelas ou quadros, fonte 10, indicado a fonte, quando não for do autor.

**Imagens:** As figuras contendo fotos ou gráficos devem ser incluídas no texto em sequência da citação (resolução 300 dpi imagem preto e branco e 600 dpi para colorida). Legendas abaixo das tabelas ou quadros, fonte 10, indicado a fonte, quando não for do autor.

**Agradecimentos e créditos a instituições de financiamento** deverão aparecer no final do texto e antes do item Referências Bibliográficas.

**Referências** O periódico **segue as normas ABNT** para formatação das Referências.

**Notas** devem ser indicadas por algarismos arábicos, sobrescrito, no corpo do texto. As notas devem ser listadas abaixo de cada referida página onde foram feitas as citações (Utilizar o recurso "Inserir Notas..." do Word).

**Anexos** (quando houver) devem ser indicados no corpo do texto e apresentados no final, após as Referências Bibliográficas, identificados por letras maiúsculas (Anexo A, etc.) e por títulos adequados. Usar anexos somente quando for imprescindível.

#### **ANEXO – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO**

Após a resposta de aprovação do artigo, deverá ser feita uma declaração de autorização para publicação contendo o seguinte texto abaixo. Esta declaração deverá ser assinada por todos os autores do artigo e digitalizar. Deverá ser encaminhada por e-mail. Artigos sem este requisito não serão publicados.

#### **Declaração de Autorização para Publicação**

O(s) autor(es) abaixo assinado(s) transfere(m) à Revista *Sala de Aula em Foco*, com exclusividade e sem ônus, todos os direitos de publicação, em qualquer meio, do artigo “Nome do Artigo”.

Declara(m) e garante(m) que:

- ✓ os procedimentos éticos referentes a um trabalho científico foram atendidos;
- ✓ o artigo é inédito e não está sendo avaliado por outro periódico;
- ✓ a responsabilidade pela informações e pelo conteúdo são do(s) autor(es);
- ✓ não existe Conflito de Interesses em relação ao material apresentado.”

Assinatura de todos os autores

Nome completo de todos os autores, número e instituição emissora do documento de identificação (RG ou documento similar).