

## **POLIGONANDO: INTERDISCIPLINARIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS, ARTÍSTICOS E CIENTÍFICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Márcia Friedrich – Débora Mirtes dos Santos Ravagnani Dias – Leandra Valéria da Silva  
Negretto, Silvia Denise Carneiro Santos  
[marcia.friedrich@gmail.com](mailto:marcia.friedrich@gmail.com) – [debyrjt@hotmail.com](mailto:debyrjt@hotmail.com) - [leandranegretto@gmail.com](mailto:leandranegretto@gmail.com) -  
[silviaufg@hotmail.com](mailto:silviaufg@hotmail.com)

Faculdade Padrão – Universidade Federal de Goiás – Pequeno Grupo de Pesquisa Santa Helena –  
Goiânia – Goiás – Brasil.

Núcleo temático: As matemáticas e a sua integração com outras áreas

Modalidad: CB

Nível educativo: (6 a 11 anos)

Palabras clave: Educação Matemática. Conceitos geométricos. Interdisciplinaridade.

### **Resumo**

*O Projeto “Poligonando” emerge a partir de uma sequência didática pensada para trabalhar os conceitos fundamentais da Geometria, por meio do aplicativo Stellarium e Sky Map que proporcionou a utilização do celular e, conseqüentemente da tecnologia, pelos alunos e professores, além da utilização do computador e projetor multimídia para que todos tivessem acesso. O propósito foi desenvolver os conceitos de ponto, reta e plano, utilizando como plano de fundo, o Universo. A sequência foi aplicada em uma escola da Rede Municipal de Educação de Goiânia, Goiás, Brasil, de agosto a novembro de 2016. O projeto se encorpou e ampliou ao se associar à Arte e a Educação Ambiental no projeto, quando alunos e professores reuniram-se para tratar de conceitos das áreas envolvidas, entre eles os conceitos geométricos elementares até chegar aos polígonos. Estes, que posteriormente foram utilizados e construídos com materiais reutilizáveis para uma intervenção e instalação artística, que é uma forma de arte contemporânea e efêmera. Esta foi realizada para estimular o fazer artístico dos alunos em um espaço comum da escola que se transformou em um espaço de apreciação das criações baseadas nos conceitos de polígonos apreendidos por meio Matemática.*

### **A INTRODUÇÃO**

O caráter formativo na constituição do ser como participante ativo na sociedade, no verdadeiro sentido de cidadania e humanização, perpassa necessariamente os espaços sociais em que o mesmo encontra-se inserido. Neste caso, o espaço se constitui no campo da Escola Municipal Santa Helena, pertencente a Rede Municipal de Goiânia. Objetiva-se ampliar a visão de Ciência e Matemática por meio da utilização da tecnologia em sala de aula como recurso pedagógico, no aprofundamento dos conceitos geocientíficos e matemáticos fundamentais.

A caracterização do campo de ação pedagógica acontece também por meio da inserção dos alunos estagiários do curso de Licenciatura em Física do Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás (IF/UFG), no intuito de dialogar com campos de diferentes concepções, escola e universidade. O espaço social funda-se no campo escolar e mais especificamente no campo da escola, que é definido por Genovez (2008, p. 171), “[...] um campo de forças relativamente autônomo, dotado de uma estrutura estruturante e estruturada pela distribuição e hierarquização das escolas e dos professores segundo sua autonomia em relação às forças externas oriundas do campo econômico, político, religioso (...)”.

O projeto envolve conceitos primitivos de geometria tendo como plano de fundo o Universo. Com o uso dos aplicativos “Stellarium” e “Sky Map”, utilizados em sala de aula com os celulares dos alunos, e projetor multimídia, foram trabalhados conteúdos básicos de Ciências (Universo com os planetas, estrelas, luas, Via-Láctea) e de Matemática, tais como: ponto, reta, plano, polígonos e não polígonos.

Ainda com este entendimento buscou-se na essência e na extensão desenvolver práticas na Matemática que empoderassem os alunos de novos e mais conceitos que isolados ou combinados pudesse vir a ser mais um elemento a complementar a estrutura do pensamento e da ação. Assim toda a experiência foi construída com material reaproveitado. Esse elemento é a Sustentabilidade, conceito que parte de três bases fundamentais que se estende a grandes outras que são formadas pelo triple: Ambiental, Social e Econômico (SACHS, 2008).

A Ciência (Física) e a Matemática estão presentes em praticamente todas as ações cotidianas realizadas pelos seres humanos. A ação se justifica pelo aparato digital e a geração de nativos digitais que chegam à escola hoje. Agrega-se, portanto, ao Projeto de Investigação Coletivo (PIC) “Alfabetização Científica e Matemática: pesquisa, formação de professores e produção de conhecimento no ensino fundamental” do Pequeno Grupo de Pesquisa Santa Helena (PGP/PIBID SANTA HELENA) inserido na Escola Municipal Santa Helena como ação pedagógica habitual da escola.

## **FUNDAMENTAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS E MATEMÁTICOS**

A alfabetização Matemática e Científica aqui é um caminho que tem como horizonte alguns parâmetros que visam fornecer subsídios para que todo o cidadão que adentra o campo da

escola, seja ele, educando, profissional da educação, estagiários, pesquisadores-professores, pais ou responsáveis (comunidade escolar), tornem-se capazes de dialogar com o mundo científico e tecnológico que os cercam. Para tanto, faz-se necessário que os professores-pesquisadores imersos nesse campo de ação sejam os construtores e mediadores do conhecimento e, por isso, é pertinente que essa ação seja pautada em fundamentação teórico-prática.

A história da matemática, desde a antiguidade, aponta para a necessidade do cálculo e do conhecimento geométrico espacial por onde o mesmo circula. Naquela ocasião, eram utilizadas variadas ferramentas para relacionar as quantidades: desenhos, pedrinhas, pedaços de madeira, um objeto trocado por outro, entre outras. No Egito antigo havia o interesse pela astronomia, que segundo registros, era observado nas inundações do Rio Nilo. Naquele momento da história surgia o calendário solar, com doze meses, cada um com trinta dias. Também nascem as noções geométricas e as medidas da necessidade de demarcar as terras para a produção de alimentos. Ficou caracterizado aí o início das operações, que na época, enfatizava a adição. Os algoritmos que fazem parte do cotidiano hoje tiveram forte influência dos povos da Mesopotâmia (D'AMBRÓSIO, 1996).

Segundo D'Ambrósio (1996), a Matemática não era reconhecida como ciência e isso levou a um atraso muito grande no seu desenvolvimento. Demorou muito para a mesma ser considerada uma matéria de fundamental importância para o desenvolvimento de crianças principalmente nos anos iniciais. O movimento da “Matemática Moderna” influenciou de maneira significativa os líderes da Educação Matemática e aproximou educadores e pesquisadores, entretanto, não conseguiu desmistificar algumas práticas tradicionais e algorítmicas já recorrentes no meio dos pesquisadores. O resultado foram algumas mudanças nas aulas e nas provas e emergência da linguagem moderna de conjuntos com alguns exageros, mas com reflexos positivos.

A Matemática é fundamental para o desenvolvimento do educando e para a sua inserção como cidadão na sociedade atual. Este conhecimento faz parte do cotidiano e está presente em todos os currículos desde a Educação Infantil. Sendo considerado um componente curricular básico e indispensável, atrai a atenção de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento, entretanto, o que está sendo ensinado nas escolas nem sempre contempla as reais necessidades dos alunos de uma determinada sociedade. É importante mostrar aos alunos a ligação com a sala de aula e o campo e entre o conhecimento na teoria e prática, para melhor compreensão dos conteúdos e formação do aluno. “O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender e isso se relaciona

com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno-aluno também tem filosofia de vida. Essa é a essência da filosofia da educação” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 84).

As Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Educação de Goiânia trazem a seguinte concepção:

Nesse sentido, no processo de aprendizagem não se dissociam o pensar e o agir. Do ponto de vista da teoria histórico-cultural, as aprendizagens que o educando realiza em seu cotidiano antecipam-se ao seu desenvolvimento, desafiando-o a novas aprendizagens e à construção de novos conhecimentos. Por meio da intervenção e da colaboração de pessoas mais experientes estabelece-se um processo de mediação que, no caso da escola, envolve todo coletivo enquanto educadores e os educandos (GOIÂNIA, 2009, p. 62).

Para ensinar Matemática, além de ter um ambiente de aprendizagem que possibilite ao aluno participar do processo, é necessário que ele seja o agente e interaja de maneira fluida e natural com a Matemática. Neste momento, é importante também que o aluno consiga entender a resolução de problemas exercitando o raciocínio, a oralidade e a construção do conhecimento numa relação de proximidade com o professor para que sejam trabalhadas as dificuldades, pois, assim ele consegue percebê-las, oportunizando a autorreflexão e o aprendizado também com o erro (SKOVSMOSE, 2006).

Dessa forma, os recursos tecnológicos são imperativos muito importantes para a dinâmica da sala de aula e o despertar de interesse dos alunos para o conteúdo que está sendo proposto. Na reflexão sobre os ambientes de aprendizagem agrega-se o aparato tecnológico como um suporte na mediação do conhecimento. Além do que, vai ao encontro de algo interessante para o aluno que lhe é tolhido a todo o momento que é o seu celular. Quando este é colocado a seu serviço torna-se um elemento motivador e instigador da sua curiosidade.

A alfabetização científica e matemática, associada à formação dos profissionais envolvidos no projeto, são a maior parte da expectativa e dos desafios do trabalho realizado nas escolas (FRIEDRICH, et al, 2015). Demanda que vem ao encontro de anos de trabalho em escolas públicas de Ensino Fundamental, onde se percebe segmentos separados e conteúdos “engavetados”. Por isso, a necessidade da interconexão entre os profissionais e consequentemente a interdisciplinaridade são fundamentais para a formação do cidadão e de um currículo aberto e que estabeleça intra e interconexões entre as áreas do conhecimento que não são contempladas nos Projetos Políticos Pedagógicos fragmentados.

## O PERCURSO...

Esta é uma atividade que emerge do Pequeno Grupo de Pesquisa Santa Helena (PGP/PIBID SANTA HELENA) em atividade desde 2011 na Escola Municipal Santa Helena. O PGP visa trabalhar os conceitos científicos e matemáticos em uma perspectiva crítica e de participação dos agentes do campo da escola.

A sequência didática foi montada para contemplar os elementos primitivos da Geometria (ponto, reta, plano, polígonos e não polígonos) por meio da observação do Universo (planetas, estrelas, constelações). O uso dos recursos tecnológicos “Stellarium” e “Sky Map” foram fundamentais para a realização desta ação pedagógica.

Os alunos foram contatados via WhatsApp e solicitados a “baixar” em seus celulares o aplicativo “Stellarium” ou “Sky Map”. Na sala também foi projetado no quadro branco o universo, a partir do céu de Goiânia, via aplicativo.

A aprendizagem também perpassa pela forma particular de cada um elaborar os novos conhecimentos e em aceitar a opinião do outro. O “aluno que aprende tem que processar sistemas de dados matemáticos já existentes” (HUETE e BRAVO, 2006, p. 56). Isto também interfere na argumentação particular deste ou aquele aluno e sua maneira de socializar seu conhecimento auxiliando os colegas do grupo.

Neste momento do trabalho, os alunos não haviam diferenciado ainda, polígonos e não polígonos. Foram trabalhados os elementos fundamentais dos polígonos e partiu-se para outra configuração do aplicativo em que se diferenciou reta, semirreta, segmento de reta, linhas poligonais abertas e fechadas, e o registro foi realizado pelos alunos com livre escolha dos mesmos. Após esta etapa foi solicitado que registrassem por meio de um mosaico, apenas os polígonos, pois já haviam contatado com a definição e condição de existência dos mesmos.

Segue-se ainda outra linha de investigação onde sobressai a pesquisa e produção do conhecimento científico que deságua no sujeito principal do processo que é o educando. Ressalta-se ainda que este trabalho adentra na área de Educação Ambiental, incorporando na expressão de arte a concepção de sustentabilidade e uso adequado dos materiais.

Buscamos desenvolver com os alunos o pensamento crítico e criativo, a imaginação relacionando a arte e a matemática. Partimos da premissa que quando a Arte faz parte integralmente da educação, o aluno a apreende pela observação de todas as coisas existentes,

inclusive a beleza implícita em um cálculo matemático. Interrelacionar ciência humana e ciência exata implica em oportunizar os alunos a descobertas, a criação, a sensibilidade. A sensibilidade nasce de um novo olhar, relacionado às experiências estéticas.

A experiência estética nasce do primordial, do olhar intenso e poético da articulação entre a intenção, as formas, as texturas, as cores, são intercâmbio que motivam e mobilizam o processo de criação do fazer artístico. A escolha e o caminho a ser percorrido com os alunos do sexto ano não se preocupou com uma produção de artisticidade, mas sim de uma experiência estética onde os conhecimentos “poligonais” da matemática estariam implícitos, assim a princípios pensamos em sistematizar em uma instalação. Segundo Rancière (2014, p.28) que parafraseia em Platão, “[...] a arte não existe, apenas existem artes, maneiras de fazer.”

Assim, a experiência com a Arte desses alunos inicia com o conceito de instalação e o vídeo da artística plástica Chiharu Shiota com a obra “Fios que tecem memórias”. Buscamos relacionar os conceitos matemáticos para o fazer artístico a partir do trabalho da artista citada. O percurso da criação não foi tão simples e rápido, foi um ir e vir, até que o grupo de alunos chegou à ideia de criar molduras de quadros com diferentes formas poligonais, molduras vazadas onde cada um é o retrato do que criou, eu me vejo no contorno do que faço.

Visto que a escola não teria grandes recursos com a aquisição de matérias para este trabalho fomos buscar formas alternativas para mais este processo de criação. Assim, a professora Leandra Negretto mestre em educação ambiental traz a suas contribuições para esta proposta de instalação. A proposta que se faz aos alunos é que eles observem ao seu redor quais objetos e materiais podem ser utilizados para este trabalho e como cada um irá construir a sua moldura retrato.



Figura 5: Confeção dos Polígonos com material reaproveitado.

Fonte: Arquivo pessoal

O estreitamento entre as disciplinas humanas e exatas possibilitando o pensar no todo em não por meio da fragmentação que desde a Idade Média faz parte do nosso ensino. Olhar, ver e sentir, ver com cuidado, com detalhes.

A prática estética se construiu com as diversas formas de se ver o que estava à volta é tornar o invisível em visível, polígonos enquanto forma de moldura. Para Rancière (2014, p. 17), “As práticas artísticas são “maneiras

de fazer” que intervêm na distribuição geral das maneiras de fazer e nas relações com as maneiras de ser e formas de visibilidade”.

Os profissionais da educação, que já estão na profissão, buscam formar-se e constituírem-se crítico-reflexivos da sua própria prática. A abrangência do trabalho reflete igualmente na formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões sobre as suas escolhas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho apresentado é um recorte da intervenção do PGP/PIBID SANTA HELENA na Escola Municipal Santa Helena. O mesmo já se apresenta relevante pelo fato de se tratar do ensino de Física para o Ensino Fundamental primeira fase, agregando os conceitos fundamentais geométricos e, por conseguinte, a caracterização da arte e Educação Ambiental, que está em fase de intervenção na Escola Municipal Santa Helena.

Prima-se pela formação dos agentes desse percurso. Os mesmos deverão compreender que a alfabetização científica e matemática faz parte do cotidiano. Para tanto, a concepção dos fenômenos físicos são os embasamentos fundamentais do trabalho. O envolvimento dos temas demonstra a importância da desfragmentação e interdisciplinaridade dos objetivos previstos nos documentos oficiais que orientam o trabalho pedagógico, como por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais e da Rede Municipal de Goiânia.

Portanto, acredita-se que a contribuição do trabalho será intensa de surpresas relevantes para o futuro dos alunos dos anos iniciais, da educação e da formação permanente do professor-pesquisador no campo da escola. Da mesma forma, a interação de Pedagogos, Matemáticos e Físicos proporciona momentos de formação de áreas específicas e tidas como antagônicas pela comunidade científica. Com certeza, a experiência já em andamento na escola demonstra que muito ainda pode ser realizado e muitas contribuições ainda juntar-se-ão à bagagem cultural escolar, acadêmica e científica nas áreas envolvidas.

Para os alunos a realização da ação pedagógica foi muito importante, pois os mesmos estão, a partir dos recursos tecnológicos fornecidos, criando seus conceitos e aplicando os mesmos na confecção da instalação (obra de arte) que foi construída juntamente com o grupo.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 1996.

FRIEDRICH, M.; RAVAGANANI DIAS, D. M.; GENOVESE, L. G. R. Professores e Futuros Professores, Estágio e Estagiários: Reflexões Sobre e Formação Inicial e Continuada. In: JARDIM, Jean. J. Goiânia, GO: Instituto Tueri, v. 5, 2015. p. 15-27.

GENOVEZ, L. G. Homo magister: conhecimento e reconhecimento de uma professora de ciências pelo campo escolar. 2008. 228 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2008.

GOIÂNIA, GO. Diretrizes Curriculares. Orientações Gerais. Secretaria Municipal de Educação, 2009.

HUETE, J. C. S.; BRAVO, J. A. F. *O ensino da matemática. Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

NACARATO, Adair Mandes, MENGALI, Brenda leme da Silva, PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. *A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

PIRES, C. M. Carolino. *Currículos de matemática: da organização linear á ideia de rede*. São Paulo: FTD, 2000.

RANCIÈRE, Jacques. *A partilha do sensível: estética e política*. 2.ed.(2009) São Paulo: EXO experimental org; Editora 34, 2 reimpressão 2014.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2008

SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Hocontinuación el desarrollo del trabajo. Interlineado 1,5. Extensión máxima, incluyendo referencias bibliográficas, de 8 carillas (en caso de ser necesario incluir hasta 4 páginas de Anexos después de las Referencias). Texto justificado, sin sangrías.

Gráficas o ilustraciones: insertadas en el cuerpo del trabajo en el lugar que corresponda.

Los subtítulos deben ponerse en minúscula y en negrita.