



**Programa de Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional**

RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO DOMINGOS

**O PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-
PEDAGÓGICO PARA AS AULAS DE
MATEMÁTICA**

Orientador: Miriam Abdón

UNIVERSIDADE
FEDERAL
FLUMINENSE

*NITERÓI
MARÇO/2020*

RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO DOMINGOS

**O PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA AS AULAS
DE MATEMÁTICA**

*Dissertação apresentada por **RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO DOMINGOS** ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.*

Orientador: Miriam Abdón

Niterói
2020

Ficha catalográfica automática - SDC/BIME
Gerada com informações fornecidas pelo autor

D671p Domingos, RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO
O ponto-cruz como recurso didático-pedagógico para as
aulas de Matemática / RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO Domingos ;
MIRIAM DEL MILAGRO ABDÓN, orientador. Niterói, 2020.
53 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PROFMAT.2020.mp.09028215719>

1. Recurso didático. 2. Ensino e aprendizagem de
Matemática.. 3. Produção intelectual. I. ABDÓN, MIRIAM DEL
MILAGRO, orientador. II. Universidade Federal Fluminense.
Instituto de Matemática e Estatística. III. Título.

CDD -

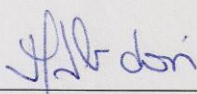
RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO DOMINGOS

**O PONTO CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA AS
AULAS DE MATEMÁTICA**

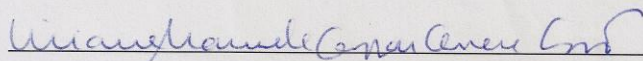
Dissertação apresentada por **RENATA DE ASSUMÇÃO MONTEIRO DOMINGOS** ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 12/03/2020

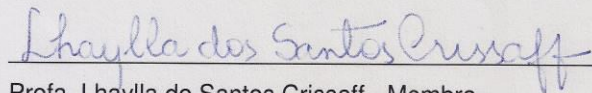
Banca Examinadora



Profa. Miriam del Milagro Abdón - Orientadora
Doutora – Universidade Federal Fluminense



Profa. Liana Manuela Gaspar Cerveira da Costa - Membro
Doutora – C3legio Pedro II



Profa. Lhaylla do Santos Crissaff - Membro
Doutora – Universidade Federal Fluminense

**NITER3I
2020**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha filha, Ana, e a minha mãe que me acompanharam durante todo o momento, sempre com um sorriso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado força para prosseguir e concluir esta etapa.

A minha Orientadora, Prof.^a Miriam Del Milagro Abdón, que nunca desistiu de mim e me incentivou a todo momento.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Aos meus amigos do Colégio Estadual Professor Cordelino Teixeira Paulo que me ampararam em todas as circunstâncias.

A minha família que me apoiou na busca por esse sonho mesmo com tanta dificuldade.

Aos alunos da sétima fase da Educação de Jovens e Adultos da Escola Municipal Vereador Leaquim Schuindt que se dispuseram a participar desta pesquisa.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido a fim de apresentar um recurso didático-pedagógico pouco utilizado em sala de aula que poderá contribuir para uma melhor aprendizagem da Matemática, ajudando as crianças e adolescentes a visualizarem propriedades algébricas e geométricas. O trabalho visa, através da exposição bordados, tornar mais fascinante o aprendizado de certos conceitos matemáticos, pois a dificuldade dos alunos em identificar e aplicar propriedades Matemáticas, compreendendo suas relações, nem sempre se dá pela falta de entendimento da disciplina, mas sim pela não percepção da sua ligação com o cotidiano. Na maioria das vezes, os alunos se perguntam para que serve a Matemática, já que exercícios de repetição e sem contextualização são rotineiros no ambiente escolar, tornando a disciplina sem atratividade. Os recursos didático-pedagógicos, neste momento, tornam-se de grande importância, pois através deles é que buscamos a correspondência da Matemática com o mundo real, ajudando os professores a transmitir o conteúdo com maior clareza, para facilitar o ensino e a aprendizagem da disciplina em questão.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Arte, Aprendizado, Recursos Didático-Pedagógicos.

ABSTRACT

This work was developed in order to present a didactic-pedagogical resource little used in the classroom that can contribute to a better learning of Mathematics, helping children and adolescents to visualize algebraic and geometric properties. The work aims, through the embroidery exhibition, to make the learning of certain mathematical concepts more fascinating, since the students' difficulty in identifying and applying mathematical properties, understanding their relationships, is not always due to the lack of understanding of the discipline, but rather because perception of their connection with everyday life. Most of the time, students ask themselves what mathematics is for, since repetition exercises and without contextualization are routine in the school environment, making the subject unattractive. The didactic-pedagogical resources, at this moment, become of great importance, because through them we seek the correspondence of Mathematics with the real world, helping teachers to transmit the content with greater clarity, to facilitate the teaching and learning of discipline in question.

Keywords: Teaching Mathematics, Art, Learning, Didactic-Pedagogical Resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: RELATIVIDADE, M. C. ESCHER, 1953, XILOGRAVURA.....	14
FIGURA 2: PALÁCIO EM ALAMBRA, GRANADA, ESPANHA.....	15
FIGURA 3: COMO PONTO-CRUZ É FEITO.....	16
FIGURA 4: GRÁFICO DE BORDADO EM PONTO-CRUZ (CORUJA).....	16
FIGURA 5: BORDADO EM PONTO-CRUZ (ANIME).....	17
FIGURA 6: AVESSE PERFEITO DO BORDADO EM PONTO-CRUZ.....	17
FIGURA 7: BORDADO EM PONTO-CRUZ DO SÉCULO XIX.....	18
FIGURA 8: TECIDO ETAMINE.....	21
FIGURA 9: MONOGRAMA.....	22
FIGURA 10: NOME BORDADO EM PONTO-CRUZ.....	23
FIGURA 11: DOIS CORAÇÕES.....	24
FIGURA 12: TABELA PARA CONVERSÃO DE PONTO-CRUZ.....	25
FIGURA 13: ESTRELA.....	27
FIGURA 14: BARRADO DE FLORES.....	28
FIGURA 15: MEIO PONTO-CRUZ.....	29
FIGURA 16: UM QUARTO DE PONTO-CRUZ.....	29
FIGURA 17: TRÊS QUARTOS DE PONTO-CRUZ.....	29
FIGURA 18: CORAÇÃO AZUL.....	30
FIGURA 19: RESPOSTA DA SUGESTÃO DE ATIVIDADE 3.....	31
FIGURA 20: GRÁFICO GEOMETRICO.....	32
FIGURA 21: PONTOS NO PLANO CARTESIANO.....	32
FIGURA 22: POSIÇÃO DA AGULHA NO BORDADO EM PONTO-CRUZ.....	33
FIGURA 23: FLOR ROSA.....	34
FIGURA 24: VASO COM FLORES.....	35

FIGURA 25: MEADAS.....	37
FIGURA 26: FIGURA DE REFLEXÃO.....	39
FIGURA 27: MORANGOS TRANSLADADOS.....	40
FIGURA 28: ROTAÇÃO.....	40
FIGURA 29: BARRADO COM FLOR.....	41
FIGURA 30: COROA.....	42
FIGURA 31: BARCO.....	43
FIGURA 32: TRIÂNGULO.....	44
FIGURA 33: FORMIGA.....	45
FIGURA 34: FOTO DA APLICAÇÃO 1.....	49

LISTA DE SUGESTÕES PARA ATIVIDADES

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 1	22
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 2	26
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 3	30
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 4	33
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 5	36
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 6	41
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 7	43
SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA 8.....	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
	1.1 Objetivo Geral	11
	1.2 Objetivos Específicos.....	11
	1.3 Justificativa da escolha.....	12
	1.4 Problema.....	12
	1.5 Metodologia da pesquisa.....	12
2	A MATEMÁTICA E A ARTE.....	13
3	O BORDADO EM PONTO-CRUZ E SUA HISTÓRIA.....	16
	3.1 O que é o bordado em ponto-cruz.....	16
	3.2 A história do bordado em ponto-cruz.....	18
4	O RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	19
5	O BORDADO EM PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO	
	5.1 Os conteúdos matemáticos dentro dos Bordados em Ponto-Cruz com atividades propostas para sala de aula.....	21
	5.1.1 Os números de contagem.....	21
	5.1.2 Grandezas diretamente, inversamente proporcionais e unidades de medida de comprimento.....	24
	5.1.3 Frações.....	28
	5.1.4 Plano Cartesiano.....	31
	5.1.5 Números decimais e função do primeiro grau.....	35
	5.1.6 Simetrias.....	38
	5.1.7 Figuras geométricas planas.....	42
6	VIVENCIANDO A APLICAÇÃO DO BORDADO EM PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO	47
7	CONCLUSÃO.....	49
8	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Quando falamos de Matemática, geralmente as pessoas não se interessam muito pelo assunto, pois enxergam a aula de Matemática como um amontoado de números, regras e fórmulas que necessitam de memorização e muitos exercícios de fixação. Porém, essa visão poderá ser modificada se, além do quadro-negro e giz houver outros meios para que o aluno associe a Matemática ao mundo real.

Na área geométrica, a situação pode ser um pouco mais angustiante porque, geralmente, as crianças e adolescentes não conseguem assimilar de imediato que o espaço e forma estão presentes no nosso dia a dia. Na visão de muitos, a geometria resume-se a quadrados e triângulos, que são as formas mais conhecidas deles. Porém, essas as diversas formas geométricas poderão ser mais bem visualizadas se, além do quadro de giz e do material concreto, for utilizada a arte em suas apresentações, pois através dela podemos chamar a atenção com o visual.

Por isso, neste trabalho será mostrada a importância dos recursos didático-pedagógicos, que são meios disponíveis para tornar uma aula de Matemática mais dinâmica, divertida e interessante, apresentando um recurso didático para uso em sala de aula, na Educação Básica, que são os Bordados em Ponto-Cruz. Esse recurso vem sendo testado em sala de aula desde 2006, em turmas da educação básica. Além dos bordados prontos, trabalharemos com imagem dos mesmos, além de gráficos usados para bordar em Ponto-Cruz, facilitando a aquisição de materiais.

1.1 Objetivo Geral

Apresentar o bordado em Ponto-Cruz como recurso didático-pedagógico capaz de tornar a aula de Matemática mais atrativa e dinâmica, possibilitando a elaboração de atividades que prendam a atenção do aluno e mostrem que a Matemática está presente no cotidiano.

1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os conteúdos matemáticos dentro dos bordados em Ponto-Cruz;
- Utilizar o bordado em Ponto-Cruz como recurso didático-pedagógico nas aulas de Matemática da Educação Básica;
- Oferecer uma aula atrativa com situação do cotidiano;

- Relacionar a Matemática com o mundo do aluno.

1.3 Justificativa da Escolha

Quando identificamos a Matemática como uma ferramenta eficaz na resolução de problemas do cotidiano, tornamos a vida mais simples e objetiva em certas ocasiões. Pensando nisso, o presente trabalho tem por motivação a necessidade de mostrar ao aluno da Educação Básica que a Matemática está presente no dia a dia, sendo necessário o domínio da mesma para que seu desenvolvimento pessoal e profissional venha a ser atingido.

1.4 Problema

Partindo da necessidade em apresentar a Matemática de forma atrativa, e levando em consideração a necessidade de correlacioná-la ao dia a dia com a intenção de atrair os alunos, o presente trabalho reúne alguns exemplos de atividades desenvolvidas para sala de aula no intuito de responder ao problema: O bordado em Ponto-Cruz é um recurso didático-pedagógico capaz de incentivar alunos da Educação Básica a aprender Matemática de forma eficiente e prazerosa?

1.5 Metodologia da Pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido em 3 etapas:

Primeira etapa. Pesquisa e listagem dos conteúdos matemáticos apresentados na realização dos bordados em Ponto-Cruz. Descrição da história do Ponto-Cruz e da importância dos recursos didático-pedagógicos no Ensino da Matemática.

Segunda etapa. Elaboração de atividades propostas para sala de aula, com o tema abordado, separadas por conteúdo listado, abrangendo os anos escolares da Educação Básica.

Terceira etapa. Aplicação de duas atividades propostas em turma do sétimo ano da Educação de Jovens e Adultos, registro da atividade e depoimento dos alunos.

2 A MATEMÁTICA E A ARTE

A Matemática sempre esteve conectada as artes. Desde tempos remotos, pintores e escultores trabalharam formas Matemáticas nas suas obras, com registros de manifestações artísticas e Matemáticas no comportamento humano. O pensamento matemático expressava-se, com certeza, até na escolha da caverna para se viver, onde, intuitivamente, a proporcionalidade entre o espaço disponível e o número de habitantes do grupo era levada em consideração. Poderia ter sido este o início da arquitetura? Apenas uma suposição.

O pensamento artístico dominava também os desafios da natureza. A arte era produzida pelo homem, que desenhava animais caçados, registrando seus feitos nas paredes das cavernas, como forma de força, domínio e poder sobre os demais habitantes.

Ao longo da história da humanidade, de acordo com as transformações, a ciência e a arte surgem como uma ligação dos diferentes saberes e como modos de exemplificação da experiência humana.

Entender o surgimento da Arte e da Matemática como formas de cultura ao longo da história da humanidade, mostrando maneiras de pensamentos e expressões do homem, em seu tempo histórico, configura-se como o primeiro passo para sermos capazes de entender o momento atual.

As múltiplas relações existentes entre os saberes de nosso tempo sensibilizam-nos para a complexidade do conhecimento humano, denunciando e fazendo-nos reconhecer a sutileza das fronteiras existentes entre as descobertas científicas, as invenções Matemáticas e tecnológicas e as produções das diferentes linguagens artísticas.

À Escola, levamos o desafio de um ensino de Matemática que tenha significado para o aluno, de forma a desempenhar um papel de formação (para que desenvolva competências lógico-Matemáticas), funcional (para ajudá-lo na resolução de problemas do cotidiano) e instrumental (para que faça conexões com outras áreas de conhecimento).

Nas aulas de Arte, trazemos à discussão a necessidade de pesquisarmos sobre as imagens, os sons, as palavras e os gestos, para aprender com eles, com os mundos que eles representam e com a vida das pessoas que se relacionaram e/ou que continuam a se relacionar com eles; é a importância e o direito de aprender a interpretar a cultura de seu tempo/espaço, com a amplitude de informações e conhecimentos sobre outros tempos/ espaços. Nossos alunos em geral têm acesso a produções artísticas dos mais diferentes tipos, através do computador, da TV, do rádio, do vídeo, dos *games*, do cinema, dos *outdoors* das ruas, dos artesanatos das feiras

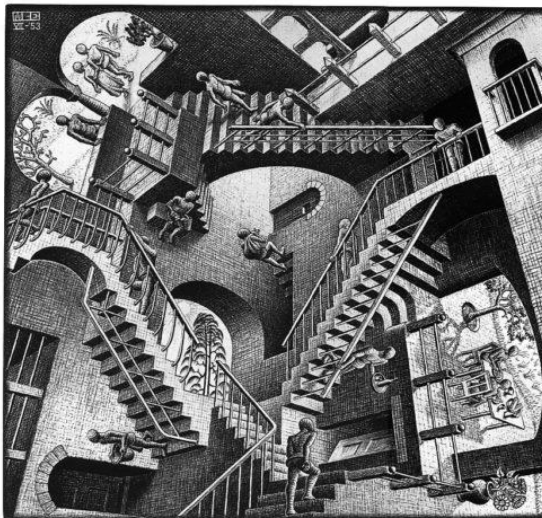
populares, dos jornais, das revistas e de tantas outras fontes. Por que não nos apropriarmos desta riqueza na escola?

Entendendo a arte enquanto linguagem, acreditando na aprendizagem de sua leitura e de sua produção estaremos desenvolvendo eixos organizadores e estruturadores de subjetividades e de aquisição de novos saberes. Mais que isto, estaremos desenvolvendo uma política educacional capaz de reconhecer, valorizar e respeitar diferenças e singularidades - aspecto fundamental para a sociedade em que vivemos.

"O que a arte na escola principalmente pretende é formar o conhecedor, fruidor, o decodificador da arte. Uma sociedade só é artisticamente desenvolvida quando ao lado de uma produção artística de alta qualidade há também uma alta capacidade de entendimento pelo público. Desenvolvimento cultural, que é a alta aspiração de uma sociedade, só existe com desenvolvimento artístico neste duplo sentido."(BARBOSA,1996, p. XIII)

Mas, apesar de tudo, ainda pode haver aqueles que acham que a Matemática e a Arte não se misturam. Para estes vamos dar um exemplo bem famoso. Quando examinamos as imagens criadas por Escher, fica mais fácil compreender como a Arte realmente se mistura com a Matemática. As imagens de Escher sempre causam uma certa desconfiança já que o que vemos a primeira vista nem sempre coincide com o que é na realidade. Ele parte de figuras geométricas como retângulos, triângulos ou quadrados e consegue ir transformando-as de modo gradual até obter seres vivos como peixes, aves e até humanos.

FIGURA 1: RELATIVIDADE, M. C. ESCHER, 1953, XILOGRAVURA



Fonte: <https://amusearte.hypotheses.org/2072>, último acesso em 10/03/2020

Os árabes, durante a seu domínio na Península Ibérica, deixaram nítidas marcas de sua passagem. Afinal, foram seis ou sete séculos de presença árabe. Em Granada, na Espanha, um palácio é formado por diversos mosaicos árabes formados por figuras geométricas misturadas que se encaixam lindamente formando imagens inspiradoras para matemáticos.

FIGURA 2: PALÁCIO EM ALAMBRA, GRANADA, ESPANHA



Fonte: <https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/alhambra-granada/#jp-carousel-9886>,
último acesso em 10/03/2020.

De acordo com Lopes (1988), as obras de Escher tiveram grande influência depois da visita feita pelo artista ao palácio mourisco citado. Depois de copiar os ornamentos decorativos das paredes do palácio, Escher descobriu estruturas geométricas como a divisão regular do plano.

Cientistas precisam ser tão criativos quanto artistas, sempre em busca de novos conceitos e verdades. A arte de Escher mexe com a nossa mente e nos faz questionar sobre o que estamos realmente olhando. As explicações Matemáticas se sucedem e causam uma imensa satisfação para aqueles que compreendem a Matemática. Portanto, com este exemplo, percebemos o quanto a Matemática pode estar relacionada com a arte de forma tão simples, suave e simplesmente bela.

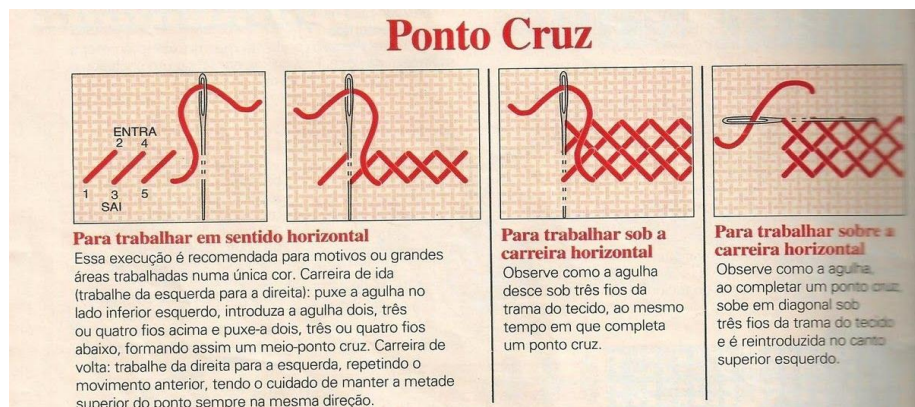
3 O BORDADO EM PONTO-CRUZ E SUA HISTÓRIA

Como objeto de estudo deste trabalho, precisamos entender o que é o Bordado em Ponto-Cruz e como surgiu esse tipo de arte que tanto se relaciona com a Matemática.

3.1 O que é o Bordado em Ponto-Cruz?

O Bordado em Ponto-Cruz é uma técnica de bordado em que cada ponto tem o formato de uma cruz. É feito apenas com linha e agulha para costura, sem ponta. Veja o esquema a seguir:

FIGURA 3: COMO PONTO-CRUZ É FEITO



Fonte: <http://o7o120.blogspot.com/p/abc-do-ponto-cruz-como-fazer.html>, último acesso em 10/03/2020.

Para bordar um desenho, seguimos gráficos feitos em malha quadriculada onde cada “quadrado” pintado significa um Ponto-Cruz. A combinação de cores e as disposições das mesmas, formam o desenho pretendido.

FIGURA 4: GRÁFICO DE BORDADO EM PONTO-CRUZ (CORUJA)



Fonte: <https://pontocruz.me/66-graficos-de-corujas-para-bordar/>, último acesso em 10/03/2020

Quando bordamos todos os quadradinhos pintados, o trabalho, quando bem feito pode parecer uma verdadeira pintura.

FIGURA 5: BORDADO EM PONTO-CRUZ (ANIME)



Fonte: <http://nwhistorycourse.org/personagens-de-anime-ponto-cruz-esquema-8/>, último acesso em 10/03/2020.

Para que o bordado em Ponto-Cruz esteja perfeito, é necessário que no avesso do tecido apareçam apenas linhas horizontais ou verticais, de acordo com a direção do início do trabalho.

FIGURA 6: AVESSE PERFEITO DO BORDADO EM PONTO-CRUZ



Fonte: da autora.

3.2 A história do Bordado em Ponto-Cruz

Na página web <https://combatespelahistoria.wordpress.com/2006/04/01/historia-do-ponto-cruz/> é possível conhecer um pouco da história do Bordado em Ponto-Cruz, vamos transcrever aqui:

“Os registros históricos do Ponto-Cruz coincidem na pré-história. No tempo em que os homens moravam em cavernas, o Ponto-Cruz servia para costurar as vestimentas, feitas de pele de animal. Usavam agulha de osso e no lugar de linhas, tripas de animais ou fibras vegetais. Fragmentos de linho datados de 5000 a.C. retirados de túmulos egípcios em escavações arqueológicas revelaram que o Ponto-Cruz era usado para cerzir peças de tecido. Na antiguidade, os romanos descreviam o bordado como "a pintura de uma agulha", mas foram os babilônios que batizaram esta técnica. Existem controvérsias sobre a origem do Ponto-Cruz, da forma como é utilizada hoje. A quem acredite que ela tenha surgido na China, sendo levado para a Europa. Foi em meio a uma "epidemia" de Ponto-Cruz, feito por pessoas das mais diversas posições sociais, no século XVIII, que surgiram os mostruários: uma forma de facilitar a escolha dos motivos das cores.”

O Bordado em Ponto-Cruz espalhou-se pela Europa, Ásia e Estados Unidos, principalmente na Inglaterra, onde foram encontrados os primeiros trabalhos, em 1598.

A seguir, um exemplo de bordado em Ponto-Cruz do século XIX:

FIGURA 7: BORDADO EM PONTO-CRUZ DO SÉCULO XIX



Fonte: <http://velhariasdoluis.blogspot.com/2013/11/um-bordado-dos-finais-do-seculo-xix.html>, último acesso em 10/03/2020.

O interesse pelo Bordado em Ponto-Cruz nunca diminui, já que é uma técnica simples e muito criativa, permitindo desenvolver uma atividade manual envolvente.

4 O RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Ensinar Matemática nos dias atuais tem se tornado um grande desafio para os professores. Mediante a tantos avanços tecnológicos, os alunos não se contentam mais com aulas expositivas e dialogadas, seguidas de diversos exercícios de fixação. Hoje, os alunos tem uma infinidade de recursos na internet que facilitam o cálculo imediato de determinados problemas com apenas um clique. Como, então, atrair a atenção dos alunos para que eles, ao invés de recorrer ao auxílio imediato do mundo da *Web*? Essa tarefa se torna mais simples quando utilizamos representações concretas da realidade do aluno em sala de aula.

Observa-se, no ensino da Matemática que, em certas situações, o aluno não consegue assimilar o conteúdo porque não vê correlação com seu cotidiano. O aluno precisa ver o problema por ângulos diferentes, utilizando-se de mais de um tipo de representação que esteja relacionada ao mesmo contexto, para conseguir correlacionar o aprendizado da Matemática com sua utilização no dia a dia. De acordo com Bonomi (2007), a Matemática se diferencia da Química, da Física e da Biologia, pois nessas áreas de conhecimento os fenômenos são observados de forma natural, enquanto que, na Matemática, os conceitos são assimilados mais de forma mental e, portanto, para se gerar um bom contexto é necessário que se trabalhe mais as representações dos objetos matemáticos.

Se torna muito interessante quando fazemos o aluno enxergar o mesmo problema sob perspectivas diferentes. Em determinadas ocasiões, o cálculo se torna incrivelmente simples apenas quando mostramos que o emaranhado de números e símbolos são representações de problemas simples do dia a dia. Uma situação prática e simples que pode ser testada é quando ensinamos o cálculo algébrico e pedimos ao aluno para resolver $2x + 3x$. Geralmente, os alunos ficam em uma situação que não conseguem assimilar o que aquela letra representa no contexto e não respondem corretamente. Mas, se fizer uma brincadeira com eles dizendo para chamar o "x" da comida que mais gostam, rapidamente a resposta aparece e os alunos entendem que podem correlacionar as situações matemáticas com coisas simples. Esse tipo de assimilação é muito importante no campo da Geometria, para uma boa assimilação dos conteúdos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental é “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BRASIL, 2018, p.267). Portanto, nesse contexto, os recursos-didáticos pedagógicos tornam-

se ferramentas que possibilitam ao aluno aprender a trabalhar com regras, desenvolvendo estruturas cognitivas, de forma lúdica e prazerosa. Através dos recursos, além de desenvolver habilidades de resolução de problemas, realiza-se, também, planos de ações, execução de regras e avaliação de sua ação. Todas estas situações proporcionam a aproximação entre Matemática e aluno. O professor, no caso, torna-se um mediador, promovendo debates sobre o procedimento adotado e as diferenças encontradas; possibilitando ao aluno o prazer da descoberta de teorias por ele formulada de forma lúdica.

Em se tratando da geometria, podemos destacar que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “o pensamento geométrico se desenvolve inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades” (BRASIL, 1997, p. 82). A habilidade da visualização assume importância fundamental, na Geometria. Ao visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações mentais básicas exigidas para o aprendizado do campo da geometria.

No contexto de diferentes representações, os recursos-didático pedagógicos dão ao professor a oportunidade de relacionar a Matemática vista em sala de aula com o cotidiano, além de proporcionar a interdisciplinaridade e a visualização de conteúdos abstratos. Podemos mencionar a importância dada de se relacionar observações do mundo real com suas representações a conceitos matemáticos, conforme pode ser observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, descritos em:

“No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados” (BRASIL, 1997, p.19).

“Recursos didáticos como jogos, livros, vídeo, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base para a formalização da Matemática” (BRASIL 1997, p.19).

5 O BORDADO EM PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

Após entender como os recursos didático-pedagógicos tem seu papel fundamental no Ensino da Matemática, vamos associar os Bordados em Ponto-Cruz a uma ferramenta importante, diferente e lúdica, capaz de permitir que os alunos tenham em mãos algo diferenciado no processo de ensino-aprendizagem, mostrando como os conteúdos matemáticos podem estar inseridos na técnica de bordado apresentada, bem como, sugestões de aplicações em sala de aula, separadas por conteúdos selecionados.

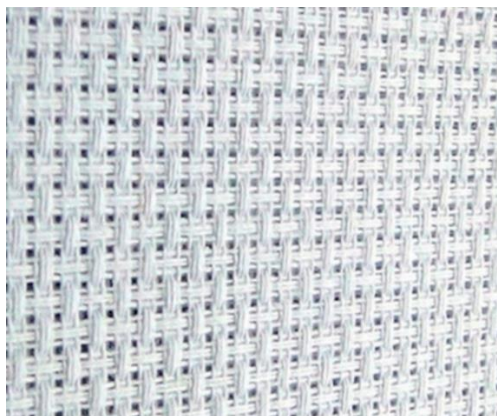
5.1 Os conteúdos matemáticos dentro dos Bordados em Ponto-Cruz com atividades propostas para sala de aula

O campo da Matemática dentro do bordado em Ponto-Cruz é bem amplo e podemos observar conteúdos que poderão ser vistos desde as séries iniciais até o Ensino Médio. Vejamos, então, alguns conteúdos presentes neste tipo de bordado.

5.1.1 Os Números de Contagem

Para fazer um bordado em Ponto-Cruz é necessário, primeiramente, saber contar. Pois esta técnica exige que cada ponto ocupe um lugar pré-determinado num tecido que mais parece uma malha quadriculada, chamado Etamine.¹

FIGURA 8: TECIDO ETAMINE



<https://www.marantextecidos.com.br/etamine/etamine-para-bordar--p>, último acesso em 10/03/2020.

¹O mais popular dos tecidos para bordar, pois serve para qualquer tipo de peça de decoração ou uso pessoal.
Fonte: <https://www.centerfabril.com.br/tecido-etamine-para-bordar-8633.html>

É necessário que se conte os “quadrinhos” formados por pequenos furos presentes no tecido para que o motivo a ser bordado fique centralizado. Se apenas um ponto for feito em lugar errado, comprometerá todo o trabalho. Portanto, podemos trabalhar com o conceito de números naturais, fazendo a correlação número “quadrinho”. Podemos trabalhar, também, com os conceitos de antecessor e sucessor de números naturais e números naturais consecutivos.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 1

Objetivo: Centralizar um desenho através da contagem de pontos.

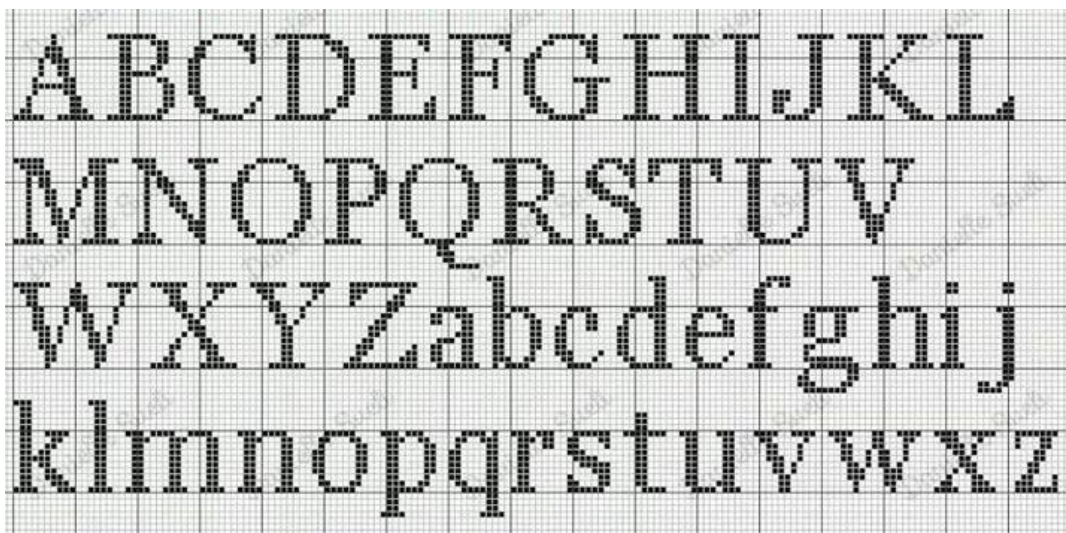
Público-alvo: 6º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100 min.

Material necessário:

- Figura de um nome feito em Ponto-Cruz;
- Faixas de papel milimetrado medindo 100cm x 297cm;
- Lápis e borracha;
- Monograma²:

FIGURA 9: MONOGRAMA



<https://pontocruzandreia.blogspot.com/2018/10/monograma-ponto-cruz-pequeno.html>, último acesso em

10/03/2020.

² Entrelaçamento gráfico de duas ou mais letras iniciais ou das principais letras de um nome, de acordo com o disposto em <https://www.dicio.com.br/monograma/>.

Descrição:

1. Apresente aos alunos a figura seguinte:

FIGURA 10: NOME BORDADO EM PONTO-CRUZ



Fonte: da autora.

2. Explique o que é um Monograma e entregue a **FIGURA 9** impressa em papel.
3. Entregue uma faixa papel milimetrado para cada aluno.
4. Apresente a **FIGURA 10**, como um exemplo a ser seguido.
5. Peça aos alunos que desenhe seus nomes centralizados na faixa, de forma que, apenas a primeira letra seja maiúscula, seguindo o alfabeto da **FIGURA 9**.
6. Peça aos alunos para marcar em vermelho onde é o meio do trabalho em relação à horizontal e em azul em relação à vertical.
7. Os alunos deverão responder às perguntas, tomando o mm como unidade de medida de comprimento:
 - A. Qual o comprimento do teu trabalho?
 - B. Qual a largura do teu trabalho?

- C. Quantos pontos você precisa pular na vertical e na horizontal para que o trabalho fique centralizado?

Avaliação:

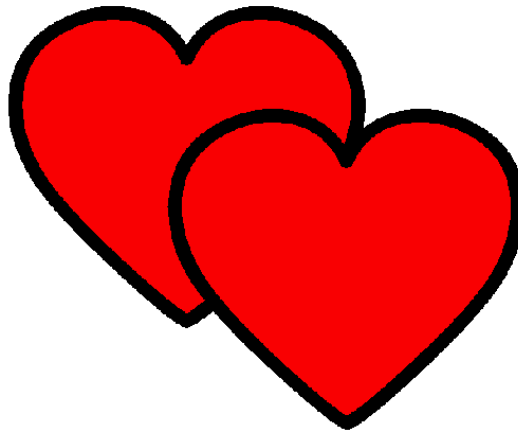
O professor deverá verificar se o aluno respeitou a quantidade mínima de um ponto entre as letras e se respondeu às questões corretamente.

5.1.2 Grandezas diretamente e inversamente proporcionais e unidades de medida de comprimento

Quando queremos bordar um desenho qualquer, devemos levar em consideração a quantidade de pontos por cm, já que a qualidade dos contornos do desenho dependerá se a trama do tecido é muito larga ou muito estreita. Quanto maior a quantidade de pontos por cm² mais definido será o desenho, evitando-se distorções.

Observe o seguinte desenho e em seguida sua simulação de Bordado em Ponto-Cruz, feita no programa PhotoFiltre³ com Ponto-Cruz em larguras diferentes.

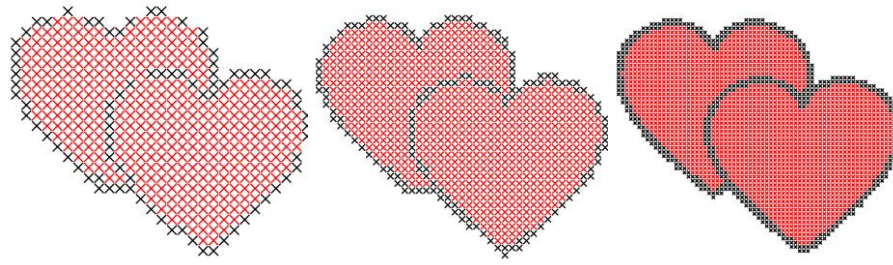
FIGURA 11: DOIS CORAÇÕES



Fonte: <https://galeria.colorir.com/festas/sao-valentim/coracoes-pintado-por-caua-557413.html>, último acesso em 10/03/2020

Simulações no PhotoFiltre:

³ Software utilizado em ajustes simples e avançados de imagens. Disponível em <http://www.photofiltre-studio.com/pf7-en.htm>



Percebemos nas imagens acima que com pontos mais largos o desenho não ganha o efeito visual esperado, mas fica distorcido. Para que isso não ocorra com frequência, as revistas especializadas nesse bordado disponibilizam tabelas de conversão de medidas. Com esta tabela podemos saber o tamanho final do comprimento e da largura do desenho, em centímetros, usando a quantidade de pontos por centímetro linear, no tecido utilizado. Quanto maior a quantidade de pontos por centímetro linear, menor e mais bem detalhado ficará o desenho. Podendo perceber, então a ideia de grandezas diretamente e inversamente proporcionais, além das unidades de medida de comprimento.

Para entender melhor, observe a tabela e acompanhe as orientações a seguir:

FIGURA 12: TABELA PARA CONVERSÃO DE PONTO-CRUZ

TABELA DE MEDIDAS { PONTOS DO GRÁFICO X TAMANHO REAL FINAL }

	Pontos por centímetro (trama do tecido)					Pontos por centímetro (trama do tecido)					Pontos por centímetro (trama do tecido)			
	4	5	6	7		4	5	6	7		4	5	6	7
8	2	1,5	1,5	1	39	10	7	6,5	5,5	70	17,5	14	11,5	10
9	2,5	2	1,5	1,5	40	10	8	6,5	6	71	18	14	12	10
10	2,5	2	1,5	1,5	41	10,5	8	7	6	72	18	14,5	12	10,5
11	3	2	2	1,5	42	10,5	8,5	7	6	73	18,5	14,5	12	10,5
12	3	2	2	2	43	11	8,5	7	6	74	18,5	15	12,5	10,5
13	3,5	2,5	2	2	44	11	9	7,5	6,5	75	19	15	12,5	11
14	3,5	3	2,5	2	45	11,5	9	7,5	6,5	76	19	15	12,5	11
15	4	3	2,5	2	46	11,5	9	7,5	6,5	77	19,5	15,5	13	11
16	4	3	2,5	2,5	47	12	9,5	8	7	78	19,5	15,5	13	11
17	4,5	3,5	3	2,5	48	12	9,5	8	7	80	20	16	13,5	11,5
18	4,5	3,5	3	2,5	49	12,5	10	7,5	7	81	20,5	16	13,5	11,5
19	5	4	3	3	50	12,5	10	8,5	7	82	20,5	16,5	13,5	12
20	5	4	3,5	3	51	13	10	8,5	7,5	89	21	16,5	14	12
21	5,5	4	3,5	3	52	13	10,5	8,5	7,5	84	21	17	14	12
22	5,5	4,5	3,5	3	53	13,5	10,5	9	7,5	85	21,5	17	14	12,5
23	6	4,5	4	3,5	54	13,5	11	9	8	86	21,5	17	14,5	12,5
24	6	5	4	3,5	55	14	11	9	8	87	22	17	14	12,5
25	6,5	5	4	3,5	56	14	11	9,5	8	88	22	17,5	14,5	12,5
26	6,5	5	4,5	4	57	14,5	11,5	9,5	8	89	22,5	18	15	13
27	7	5	4,5	4	58	14,5	11,5	9,5	8,5	90	22,5	18	15	13
28	7	5,5	4,5	4	59	15	12	10	8,5	91	23	18	15	13
29	7,5	6	5	4	60	15	12	10	8,5	92	23	18,5	15,5	13
30	7,5	6	5	4,5	61	15,5	12	10	9	93	23,5	18,5	15,5	13,5
31	8	6	5	4,5	62	15,5	12	10,5	9	94	23,5	19	15,5	14
32	8	6	5,5	4,5	63	16	12,5	10,5	9	95	24	19	16	13,5
33	8,5	6,5	5,5	5	64	16	13	10,5	9	96	24	19	16	14
34	8,5	7	5,5	5	65	16,5	13	11	9,5	97	24,5	19	16	14
35	9	7	6	5	66	16,5	13	11	9,5	98	24,5	19,5	16,5	14
36	9	7	6	5	67	17	13,5	11	9,5	99	25	20	16,5	14
37	9,5	7	6	5,5	68	17	13,5	11,5	10	100*	25	20	16,5	14,5
38	9,5	7,5	6,5	5,5	69	17,5	14	11,5	10					

centímetros do desenho real depois de bordado
 pontos do motivo/gráfico

<https://fazcruzeponto.wordpress.com/2013/09/19/saiba-como-medir-o-tamanho-real-do-seu-bordado-escolha-do-tecidotrama-x-tamanho-do-bordado/>, último acesso em 10/03/2020.

- Trama do tecido (pontos por cm): com uma fita métrica, conte quantos fios por centímetro tem o tecido escolhido. Ex.: 4.
- Medida do motivo em pontos: localize na coluna da tabela à medida que você encontra ao lado do gráfico. Ex.: 9 pontos de largura e 8 pontos de altura.
- Medida final do motivo em centímetros. Nesta célula você encontra, em centímetros, a medida em pontos. Ex.: 2,5 cm de largura e 2 cm de altura.
- Neste exemplo, se temos um motivo com trama de tecido 4 e com a medida do motivo sendo 9×8 pontos, a medida em centímetros no bordado real será de 2,5x2cm.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 2

Objetivos: Identificar duas grandezas diretamente ou inversamente proporcionais; calcular o tamanho final de um desenho em cm² a partir da quantidade de pontos do tecido, utilizando a tabela de conversão dada.

Público-alvo: 8º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100 min.

Material necessário:

- Lápis e borracha;
- Régua;
- Tabela de conversão para Ponto-Cruz;
- Papel para cálculo.
- Um gráfico de Ponto-Cruz de sua preferência.
- Retalhos de étamine com 5 pontos por cm.

Descrição:

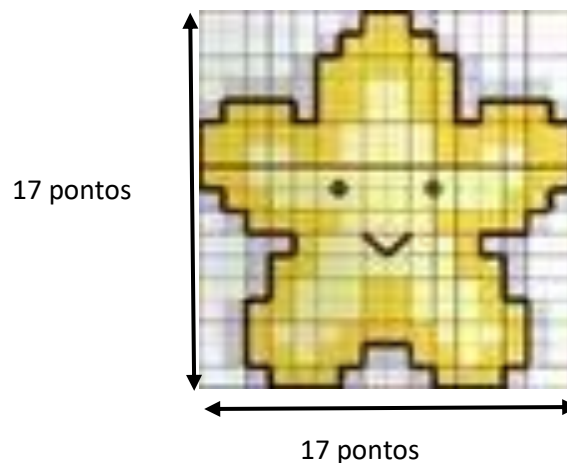
1. Explique aos alunos o que é o Bordado em Ponto-Cruz e como funciona a tabela de conversão de gráficos da **FIGURA 12**, deixando-a exposta de forma que todos possam vê-la.

2. Entregue aos alunos o gráfico de Bordado em Ponto-Cruz escolhido e o retalho de Etamine.
3. Peça aos alunos que conte a quantidade máxima de pontos de na vertical e na horizontal. Exemplo: na figura a seguir a quantidade máxima de pontos na horizontal é de 17 pontos e na vertical também é de 17 pontos.

FIGURA 13: ESTRELA



Fonte: <https://pontocruzasuzi.blogs.sapo.pt/tag/ponto+cruz+gratis>, último acesso em 10/03/2020.



4. Após a contagem de pontos do desenho, peça aos alunos que conte a quantidade de pontos do Etamine por cm e, com a ajuda da tabela, responda às questões:
 - A. Quantos pontos por cm tem o Etamine?
 - B. Qual a quantidade de pontos máxima vertical do desenho?
 - C. Qual a quantidade de pontos máxima horizontal do desenho?
 - D. Qual o tamanho real que a figura terá depois de bordada no Etamine dada?
 - E. Se o Etamine tiver 7 pontos por cm, qual será o tamanho real do bordado?
 - F. Se o Etamine tiver 4 pontos por cm, qual será o tamanho real do bordado?

G. A relação entre tamanho do desenho e a quantidade de pontos do Etamine é diretamente ou inversamente proporcional?

Avaliação:

Algumas respostas dependerão do desenho escolhido, mas o ponto principal é que o aluno entenda que a quantidade de pontos por cm do Etamine é inversamente proporcional ao tamanho do desenho, ou seja, quanto maior a quantidade de pontos por cm no pano, menor será o desenho, porém, isso não significa que o desenho ficará pior, pois depende da espessura da linha utilizada.

5.1.3 Frações

Observe o bordado a seguir:

FIGURA 14: BARRADO DE FLORES



Fonte: <https://www.elo7.com.br/artespribigibr/toalha-de-lavabo-bordada-em-ponto-cruz/dp/A45611>, último acesso em 10/03/2020.

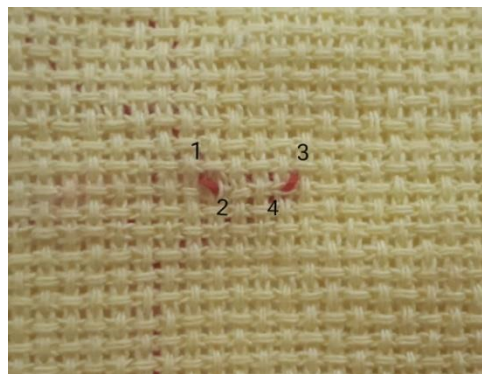
O contorno das flores precisa estar bem definido para que realmente possibilite a ideia do que são. Portanto, para que o efeito aconteça, são utilizadas frações do Ponto-Cruz, que podem ser:

- Meio Ponto-Cruz: quando faz-se apenas a carreira de ida.

FIGURA 15: MEIO PONTO-CRUZ

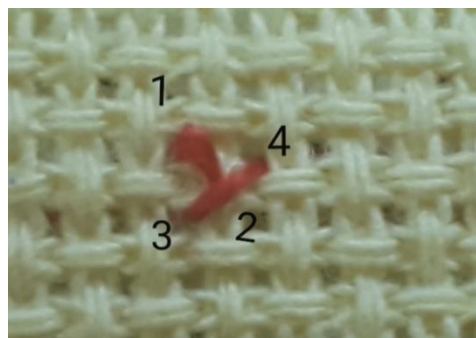
Fonte: da autora.

- Um quarto de Ponto-Cruz: quando faz-se metade da carreira de ida ou metade da carreira de volta.

FIGURA 16: UM QUARTO DE PONTO-CRUZ

Fonte: da autora.

- Três quartos de Ponto-Cruz: quando unimos metade da carreira de ida com a carreira de volta ou vice versa.

FIGURA 17: TRÊS QUARTOS DE PONTO-CRUZ

Fonte: da autora

Com estes “pedaços” de Ponto-Cruz, podemos garantir contornos bonitos e desenhos mais realistas.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 3

Objetivos: Identificar frações de ponto-cruz; somar frações; calcular porcentagem.

Público-alvo: 7º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100 min

Material necessário:

- Figuras de bordado que contenha fração de ponto-cruz.
- Lápis e borracha.
- Papel para cálculo.

Descrição:

1. Apresente aos alunos as frações de Ponto-Cruz.
2. Entregue a imagem e peça que respondam as questões.

FIGURA 18: CORAÇÃO AZUL



Fonte: <https://tudoproartesanato.com/2020/01/09/ponto-cruz-aprenda-com-a-marileny-pido-a-fazer-o-meio-ponto-em-5-minutos/>, último acesso em 10/03/2020.

Considerando a figura da imagem azul bordada, responda:

- A. A imagem possui quantos $\frac{1}{2}$ Ponto-Cruz?

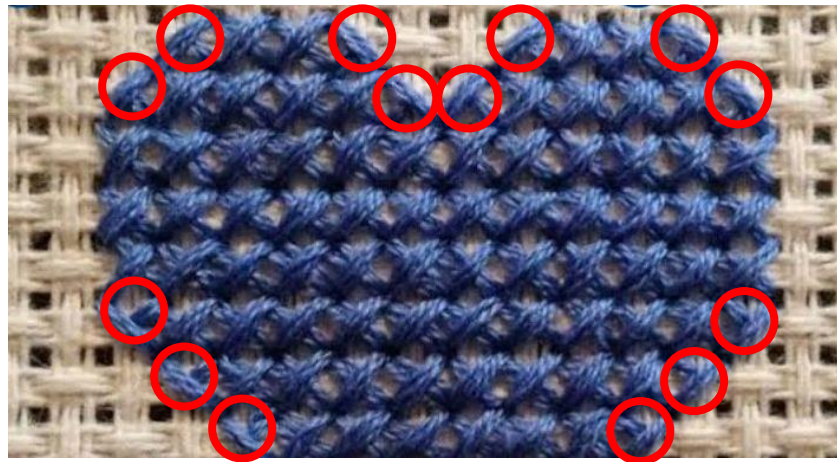
- B. A imagem possui quantos $\frac{1}{4}$ de Ponto-Cruz?
- C. A imagem possui quantos $\frac{3}{4}$ de Ponto-Cruz?
- D. Qual o total de Pontos Cruz da figura?
- E. O valor obtido na letra C corresponde a qual porcentagem do total de pontos da figura?

Avaliação:

O professor deverá verificar se os alunos obtiveram as seguintes respostas;

- A. Zero.
- B. Zero.
- C. 14 frações de $\frac{3}{4}$ de pontos, como na figura a seguir:

FIGURA 19: RESPOSTA DA SUGESTÃO DE ATIVIDADE 3



Fonte: **Figura 18** com marcações da autora.

- D. São 72 pontos completos + 14 vezes $\frac{3}{4}$ de ponto, ou seja,

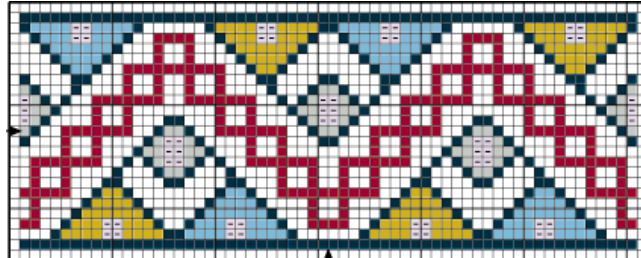
$$72 + 14 \left(\frac{3}{4} \right) = 72 + \frac{21}{1} = \frac{165}{1} = 165$$

5.1.4 Plano Cartesiano

Em 1637, ao publicar seu livro *La Géométrie*, o filósofo e matemático francês René Descartes (1596-1650) lançou a ideia de que um par de números, dispostos numa certa ordem, poderia determinar uma posição no plano. O primeiro número representava a distância medida horizontalmente, enquanto o segundo representava a distância medida verticalmente em relação a um ponto. Descartes mostrou que, usando como referência um par de retas que se

interceptavam, seria possível construir um sistema no qual números poderiam estar associados a pontos. Esse conceito também pode ser estudado através do Ponto-Cruz. Observe o gráfico de Bordado em Ponto-Cruz abaixo:

FIGURA 20: GRÁFICO GEOMÉTRICO

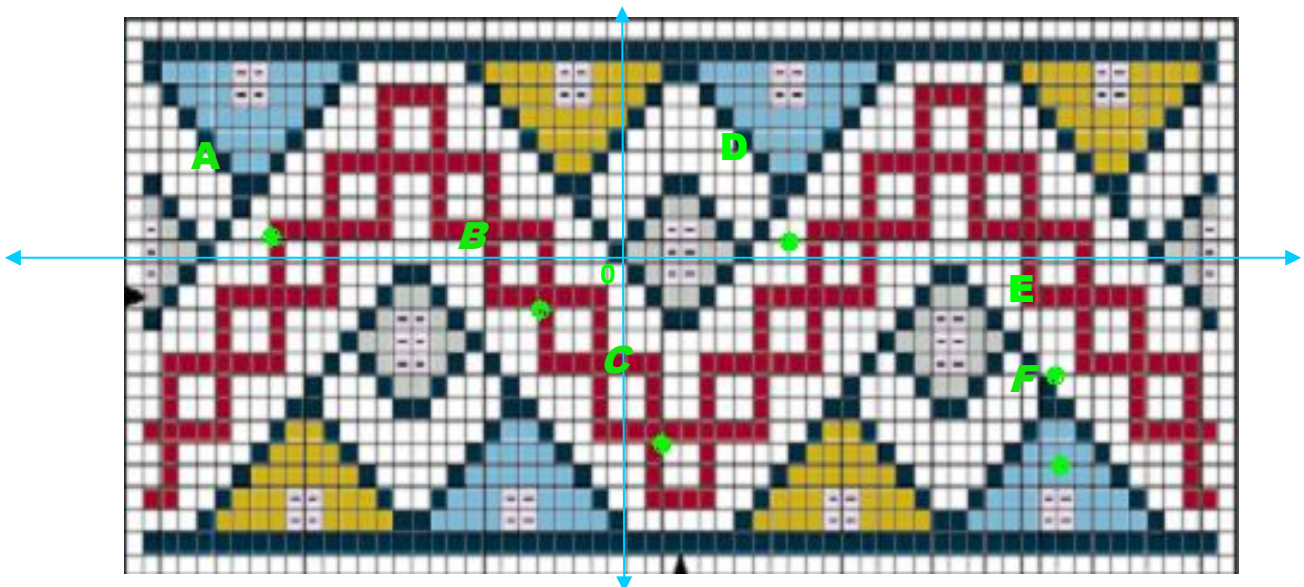


Fonte: <http://cantinhodasartess.blogspot.com/2010/06/mais-graficos-geometricos.html>, último acesso em 10/03/2020.

Podemos perceber que o gráfico possui muitas partes em branco. Estas partes não precisam ser preenchidas com linha, por isso, ao terminar o bordado com uma cor devemos contar os espaços em branco para começar o bordado novamente. Neste momento, podemos promover a ideia de coordenadas, isto é, quantos pontos acima ou abaixo, à direita ou à esquerda devem ser deixados em branco para começar a bordar novamente.

Podemos inserir um eixo na figura e distribuir alguns pontos. Em seguida podemos perguntar aos alunos entre quais cores estão os pontos, tomando o lado de cada quadradinho como unidade de medida.

FIGURA 21: PONTOS NO PLANO CARTESIANO



Fonte: FIGURA 20 com marcações da autora.

Exemplo: Podemos pedir aos alunos que encontre o ponto $(-1; -6)$ que está entre as cores branca e vermelha. Só com os números podemos descobrir que o ponto em questão é o C, porém o fato de ter mencionado a cor, poderá dar um atrativo a mais à questão.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 4

Objetivos: Identificar um par ordenado; marcar um ponto dado no plano cartesiano; determinar pontos de máximo e mínimo no gráfico.

Público-alvo: 9º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100 min

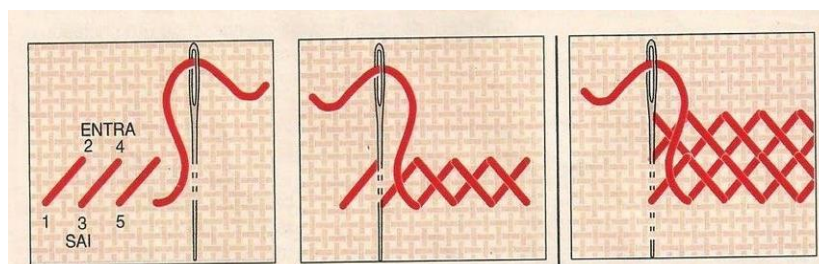
Material necessário:

- Gráfico de Ponto-Cruz;
- Lápis e borracha.

Descrição:

1. Mostre aos alunos como são feitas as carreiras de Ponto-Cruz: posição e orientação da agulha, carreiras de ida e volta, conforme o esquema.

FIGURA 22: POSIÇÃO DA AGULHA NO BORDADO EM PONTO-CRUZ

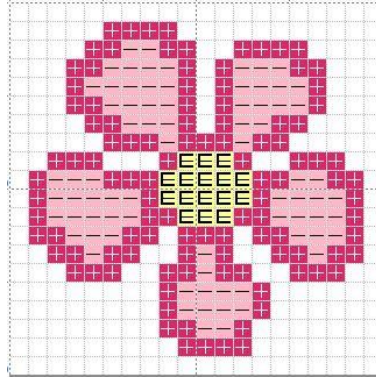


Fonte: <http://o7o120.blogspot.com/p/abc-do-ponto-cruz-como-fazer.html>, último acesso em 10/03/2020.

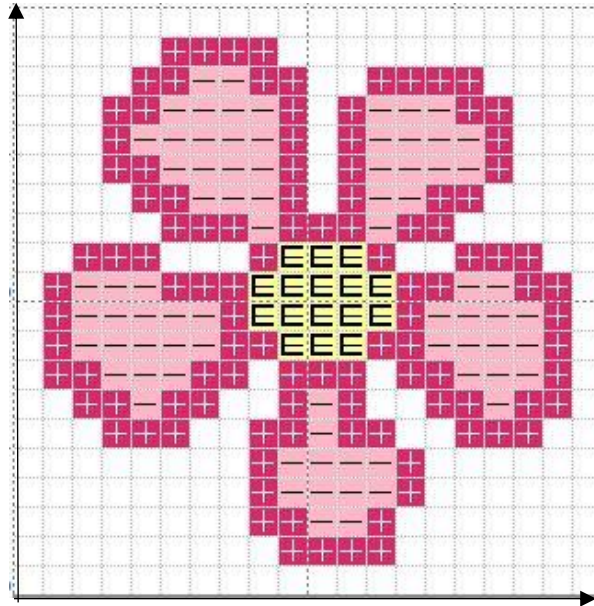
Explique aos alunos que a orientação da agulha deve ser respeitada até o final de cada carreira para que o trabalho seja feito da maneira correta. Por exemplo, se iniciar um trabalho na vertical, com a agulha voltada para baixo, a carreira inteira deverá ser feita da mesma forma.

2. Entregue o gráfico do bordado com os eixos cartesianos previamente marcados, considerando a unidade de medida de comprimento, o lado dos quadrados da malha quadriculada.

FIGURA 23: FLOR ROSA

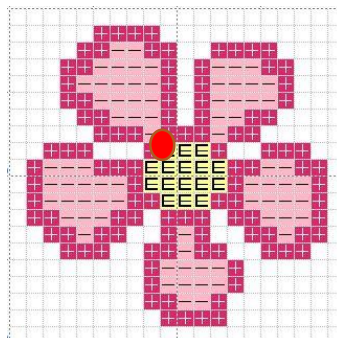


Fonte: <https://br.pinterest.com/eloadesouza/meus-gr%C3%A1ficos-ponto-cruz/>, último acesso em 10/03/2020.



3. Peça aos alunos que resolvam as questões a seguir:

- A. Marque no gráfico o ponto (9,12) onde a agulha será inserida. O aluno deverá ser capaz de marcar o ponto que está em vermelho na figura.



- B. A partir do ponto assinalado, quantos movimentos verticais serão necessários para preencher a parte amarela do gráfico?
- C. Qual o ponto máximo do gráfico?
- D. Quais os pontos mínimos do gráfico?

Avaliação:

O professor deverá verificar se o aluno:

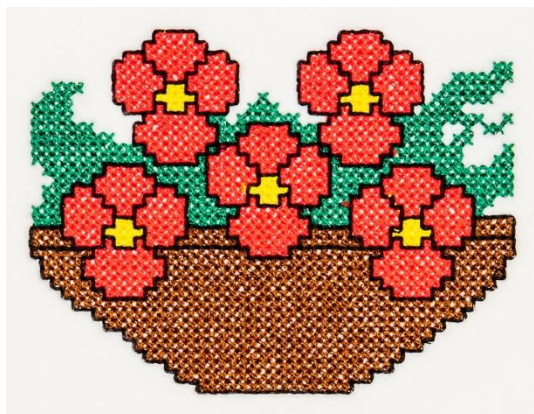
- Assinalou que para cada ponto feito são necessários dois movimentos verticais com a agulha, totalizando 32 movimentos.
- Identificou que não existe apenas 1 ponto de máximo e sim 4, a saber: (5,19), (6,19), (7,19), (8,19). Da mesma forma, que existem 4 pontos de mínimo no gráfico, a saber: (9,1), (10,1), (11,1), (12,1).

5.1.5 Números decimais e função do primeiro grau.

Quando falamos em bordar, estamos falando em comprar linhas, panos, agulhas, etc. Por que, então, não falamos no sistema monetário e trabalharmos com os números decimais?

Cada motivo que se queira fazer é necessário adquirir linhas com cores e tonalidades diferentes. Portanto, podemos trabalhar os números decimais em sua totalidade. Vejamos este gráfico:

FIGURA 24: VASO COM FLORES



Para fazer este bordado precisamos adquirir linhas com cinco cores diferentes. Estimando o preço da linha, podemos verificar através de operações com números decimais, quanto se gastará para realizar o trabalho. Além do custo de produção, poderemos trabalhar com a ideia de lucro, se quisermos vender um utensílio bordado com este motivo, levando em consideração todo o material gasto e a mão de obra para fazer a peça, relacionando o custo da mão de obra com a quantidade de linha gasta, formando o custo de produção sem contar com o local onde o bordado será executado.

Abordando temas que envolvam transações comerciais, podemos fazer uma introdução aos mais diversos assuntos econômicos que nos rodeiam, desde questões envolvendo gastos domésticos até as que envolvem a economia do país. Podendo, assim, desenvolver projetos que façam os alunos a refletir sobre economia.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 5

Objetivos: Realizar operações com números racionais; identificar uma função; calcular lucro.

Público-alvo: Alunos da primeira série do Ensino Médio.

Duração: 100 min

Material necessário:

- Lápis e borracha;
- Folhas em branco;
- Meadas⁴.

Descrição:

1. Explique aos alunos o que é um Bordado em Ponto-Cruz.
2. Mostre que um tipo de linha usada nos Bordados em Ponto-Cruz são chamadas de Meadas. Cada Meada possui 8 metros de comprimento e são formadas por 6 fios, conforme ilustração:

⁴ Porção de fios de lã, algodão, seda etc., dobrados em muitas voltas, como descrito em <https://www.dicio.com.br/meada/>

FIGURA 25: MEADAS

Fonte: da autora.

3. Explique que, de acordo com a quantidade de pontos por cm linear do tecido a ser bordado, pode-se pegar 2 ou 3 fios da meada para bordar.
4. Proponha aos alunos a situação-problema:

“Você precisa de uma renda extra e aprendeu a bordar em Ponto-Cruz. Seu primeiro trabalho consiste em bordar o nome do cliente em uma toalhinha e, para isso, comprou uma toalha que custou R\$5,90 e uma meada de R\$1,80. Descontando o preço da agulha, utilizando 2 fios da meada no bordado e cobrando R\$10,00 a sua mão de obra, quanto deverá cobrar o trabalho final estimando um lucro de 25%, sabendo que gastará 16m do conjunto de dois fios da meada? Escreva o preço final em função da quantidade de fio utilizado em metros”.

Avaliação:

O professor deverá verificar se o aluno compreendeu que se forem utilizados dois fios da meada para bordar e a meada possui 8 m no total, o aluno terá 24m de fio para bordar, já que as meadas possuem 6 fios cada.

Vejam como poderão ser feitos os cálculos:

Serão utilizados 16m no trabalho, ou seja, $\frac{2}{3}$ do total. Se o preço da meada é de R\$1,80, então serão gastos R\$1,20 de linha.

Chamamos C de preço de custo, logo $C = \text{mão de obra} + \text{custo dos materiais}$, então:

$$C = 10,00 + 1,20 + 5,90 = 17,10$$

Seja P o preço final. Para que o lucro seja de 25%, temos:

$$P - 25\% P = 17,10. \text{ Portanto, } P = 22,80.$$

Resposta: O preço final deverá ser de R\$22,80 para que se tenha 25% de lucro.

Vamos escrever o preço final em função da quantidade de linha utilizada:

Seja x a quantidade de linha utilizada, tomando conjuntos de 2 fios da meada. Seja y o custo do fio utilizado. Logo, por regra de três temos que $y = \frac{1,8x}{24}$.

Seja C o custo de produção, então $C = \text{mão de obra} + \text{custo da toalha} + \text{custo do fio utilizado}$.

$$C = 10,00 + 5,90 + \frac{1,8x}{24}$$

$$C = 15,90 + \frac{1,8x}{24}$$

Seja P o preço final.

Para que se tenha lucro de 25%:

$$P - 25\%P = C$$

$$75\%P = C$$

$$P = \frac{100}{75}C$$

$$P = \frac{100}{75} \left(15,90 + \frac{1,8x}{24} \right)$$

$$P = \frac{212 + x}{10}$$

5.1.6 Simetrias

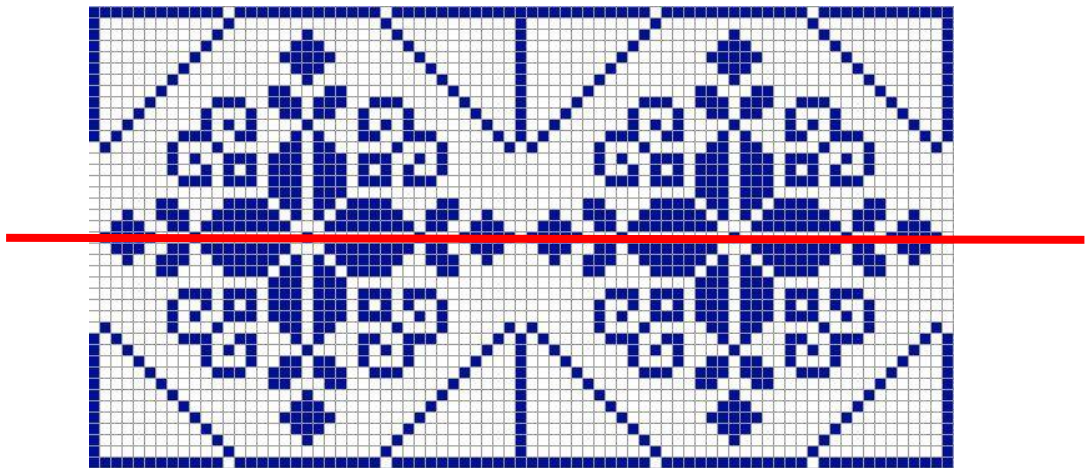
O conceito de simetria está relacionado não apenas aos conceitos da Matemática, mas em outras áreas como na Arte, Biologia e Arquitetura, sendo, geralmente, relacionado à beleza e perfeição. Na Geometria, a simetria traz belas atividades que podem ser exploradas nos Bordados em Pontos-Cruz. Abordaremos três tipos de simetria: reflexão, translação e rotação.

Reflexão:

Esta simetria, também conhecida como “simetria do espelho”, é caracterizada por ser possível traçar uma linha em determinada figura de forma que essa fique dividida em duas partes congruentes e imagens enantiomorfas⁵.

Vejamos um exemplo de reflexão no Bordado em Ponto-cruz, observando a figura a seguir:

FIGURA 26: FIGURA DE REFLEXÃO



Fonte: <http://encantosempontocruz-barbie.blogspot.com/search/label/Flores?updated-max=2011-07-20T11:14:00-03:00&max-results=20&start=25&by-date=false>, último acesso em 10/03/2020.

A linha em vermelho divide o desenho em duas partes como se estivessem sendo refletidas em um espelho. Ela pode ser, então, denominada eixo de reflexão, neste exemplo.

Translação

Esse tipo de simetria constitui-se em “mover formas”, como repetir uma figura em outros lugares, seguindo uma trajetória reta. Segundo Rohde (1997, p. 10), “a translação constitui operação simples de simetria e corresponde à repetição periódica de um motivo que

⁵ Enantiomorfo é aquilo que é “formado das mesmas partes em ordem inversa, de tal modo que sejam simétricas em relação a um plano, como é o caso de um objeto e da sua imagem refletida num espelho”, de acordo com o Dicio (Dicionário Online de Português), disponível em <https://www.dicio.com.br/enantiomorfo/>, último acesso em 10/03/2020.

se desloca em uma direção”. Nos Bordados em Ponto-Cruz, a translação é muito utilizada como no exemplo que segue:

FIGURA 27: MORANGOS TRANSLADADOS

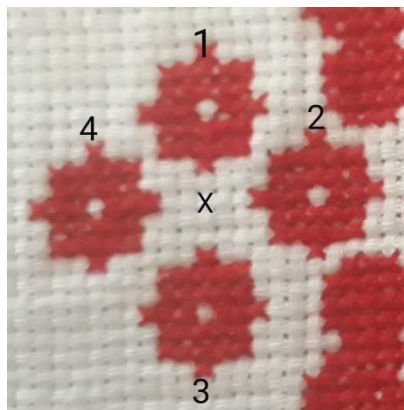


Considerando o primeiro morango do lado esquerdo como sendo primeiro a ser bordado, os outros dois foram obtidos como se o primeiro tivesse mudado de lugar na direção apontada pela seta. Pode ser dito que o morango foi transladado.

Rotação

Essa simetria consiste em “girar” uma figura, ao redor de um eixo determinado, de maneira que sua forma seja inalterada e que, ao dar uma volta completa ao redor do eixo, a figura volte a se sobrepor. Um exemplo de rotação no Bordado em Ponto-Cruz pode ser observado a seguir:

FIGURA 28: ROTAÇÃO



A imagem 1 da **FIGURA 28** foi rotacionada para as posições 2, 3 e 4, de acordo com o eixo marcado com X.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 6

Objetivo: Identificar a transformação presente na figura; identificar o eixo de rotação e o centro de reflexão; calcular a magnitude da translação na figura, tomando como medida de comprimento 1 quadradinho formado pelos pequenos furos presentes no tecido; perceber que as transformações não dependem apenas da forma da figura, mas das cores também.

Público-alvo: 7º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 150 min.

Material necessário:

- Figuras de bordados;
- Régua, lápis e borracha.

Descrição:

1. Após a exposição do conteúdo proposto, entregue aos alunos as figuras a seguir:

FIGURA 29: BARRADO COM FLOR



FIGURA 30: COROA

Fonte: da autora.

2. Peça aos alunos que encontre o centro de rotação da flor central da **FIGURA 29** e circule a figura que está sendo transladada na barra do tecido.
3. Na **FIGURA 30**, peça aos alunos que tracem o eixo de simetria da imagem.

Avaliação: o professor deverá verificar se os alunos assinalaram corretamente os desenhos e discutir com a turma os erros para que não sejam repetidos.

5.1.7 Figuras geométricas planas

As figuras geométricas planas aparecem no Bordado em Ponto-Cruz logo no princípio, pois os próprios gráficos são feitos sobre malhas quadriculadas, nos dando o quadrado como principal figura geométrica. Todos os desenhos são feitos com a união de quadradinhos, ou suas partes, possibilitando analisar cada figura de acordo com seu perímetro e área.

Por exemplo, observando o gráfico abaixo, podemos analisar tanto a área como o perímetro da região colorida, tomando o lado do “quadradinho” da malha como unidade de medida de comprimento e sua área como unidade de medida de superfície.

FIGURA 31: BARCO

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/293367363212432893/?lp=true>, último acesso em 10/03/2020.

Área marrom: 49 unidades.

Área azul: 25 unidades.

Área laranja: 55 unidades.

Área vermelha: 1 unidade.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 7

Objetivo: Identificar figuras geométricas planas que contenham até 10 lados.

Público-alvo: 6º ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100min.

Material necessário:

- Figuras geométricas planas (até 10 lados) confeccionadas em papel cartão ou cartolina.
- Imagens de Bordados em Ponto-Cruz em papel A4.
- Lápis e borracha.

Descrição:

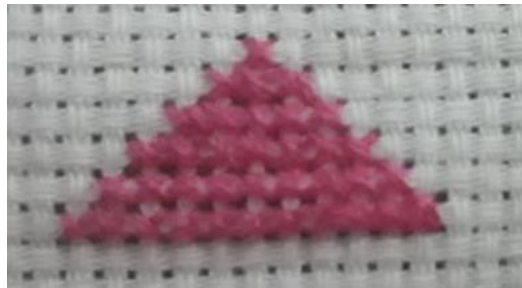
1. Apresente aos alunos as principais figuras geométricas planas, que possuam até 10 lados, confeccionadas em papel cartão ou cartolina, e fixe as figuras na lousa da sala de aula.

2. Entregue a cada aluno uma figura de bordado pronto para que o discente encontre as figuras geométricas na imagem e as circule.
3. Recolha as atividades e realize uma discussão acerca das respostas.

Avaliação: Verifique se o aluno identificou as figuras geométricas na imagem e percebeu que algumas figuras da imagem lembram as geométricas planas, porém, como o Bordado em Ponto-Cruz é feito em pequenos “quadrados”, nem sempre a figura vai representar o que o aluno imagina.

Exemplo: observe a imagem da **FIGURA 32**:

FIGURA 32: TRIÂNGULO



Fonte: da autora.

Apesar de parecer um triângulo, observamos que a figura possui 24 lados, pois cada ponto das laterais forma um lado da figura.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE PARA SALA DE AULA 8

Objetivo: Calcular a área de uma figura plana de acordo com uma unidade de medida de superfície pré-estabelecida.

Público-Alvo: Sexto e sétimo ano do Ensino Fundamental.

Duração: 100 min

Material necessário:

- Malha quadriculada;
- Lápis para colorir;
- Lápis e borracha;
- A **FIGURA 33**.

FIGURA 33: FORMIGA

Fonte: da autora.

Descrição:

1. Divida seus alunos em duplas.
2. Apresente aos alunos a **FIGURA 33**.
3. Conte a seguinte história:

“Numa Terra Encantada, algumas formigas estão fazendo a colheita de alimentos para se protegerem de um terrível inverno que está por vir. Cada formiga consegue carregar uma fruta pequena ou até metade de uma fruta grande. De acordo com a vontade da rainha delas, cada uma deverá levar uma fruta diferente para casa e precisam fazer um retrato com todas juntas exibindo suas frutas. Vocês precisam ajudá-las nessa foto! Cada dupla deverá desenhar em uma malha quadriculada uma formiga carregando sua fruta, porém as frutas devem ter a mesma área da melancia”.
4. Distribua a malha quadriculada às duplas.
5. Faça um sorteio das frutas utilizadas para que não se repitam.
6. Peça que cada dupla calcule a área da melancia tomando como unidade de medida de superfície a área de cada quadradinho da malha.

7. Mostre que para preencher a malha, deverão fazer “X” nos quadradinhos imitando o Ponto-Cruz.
8. Deixe que a imaginação e a criatividade deles flua neste momento.
9. Assim que os alunos forem entregando os desenhos prontos, cole cada um na lousa para montar uma fotografia.
10. Discuta com eles se as frutas têm a mesma área.

Avaliação:

Verifique se os alunos encontraram 182 unidades de medida de superfície e qual o método utilizado para fazer os cálculos.

Ao colocar as figuras na lousa e verificar se as áreas estão corretas, peça sugestões para corrigir as que estiverem incorretas e interaja com os alunos.

6 VIVENCIANDO A APLICAÇÃO DO PONTO-CRUZ COMO RECURSO DIDÁTICO

Neste capítulo, será relatada uma experiência nas aplicações das atividades propostas 6 e 7 em turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, em turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A escola escolhida foi a Escola Municipal Vereador Leaquim Schuindt, no município de Cabo Frio, situado na Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro, onde a autora leciona há 13 anos. A experiência ocorreu na turma 700 por ter os pré-requisitos necessários à atividade. A turma é formada por 20 homens e 22 mulheres. Dos homens, 4 ficaram sem estudar por mais de 10 anos e 7 são adolescentes. Em relação as mulheres, 8 ficaram sem estudar por mais de 10 anos e 3 são adolescentes. Não há problemas de relacionamentos na turma, são muito participativos e abertos a novos modelos de ensino.

Inicialmente, foi apresentado o objetivo das atividades, mostrando o enfoque da dissertação. Foi deixado claro que eles não seriam avaliados, mas sim que, as atividades seriam avaliadas, sendo os alunos decisivos no processo da avaliação. O Ponto-Cruz foi apresentado neste momento, através de imagens de bordados prontos.

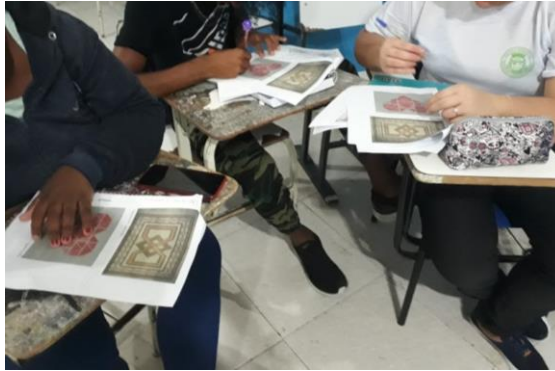
A primeira atividade sugerida foi com base na **sugestão de atividade para a sala de aula 7**. As imagens utilizadas nessa atividade foram a **FIGURA 26** e a **FIGURA 32**. Foi feita uma revisão de algumas figuras geométricas planas, levando-se em consideração o nome e as propriedades das figuras.

Entre a apresentação do Ponto-Cruz e a revisão das figuras geométricas planas foram utilizados cerca de 30 min. O restante do tempo de aula foi utilizado para a resolução da atividade e avaliação.

Cerca de 45% dos alunos identificaram as figuras corretamente e questionaram acerca dos lados, pois não poderiam afirmar que eram figuras de até 10 lados, mas que eram um esboço dessas figuras, já que, na fala deles, cada quadradinho formava uma espécie de escada na qual os lados aumentavam. Aproximadamente 40% identificaram as figuras geométricas, mas não questionaram sobre os lados das figuras e 15% não conseguiram identificar nenhuma figura geométrica.

A atividade foi avaliada como boa, pois os alunos conseguiram interagir entre si, questionar, verificar os erros e corrigi-los. Os meninos foram os que mais interagiram na atividade.

FIGURA 34: FOTO DA APLICAÇÃO 1



Fonte: da autora.

Após a avaliação da sugestão de atividade para sala de aula 7, iniciou-se a aplicação da **sugestão de atividade para sala de aula 6** do presente trabalho. Para isso, foi apresentado o conceito de simetrias, explicando o que seria uma translação, rotação e reflexão, pois os alunos ainda não haviam tido contado com o conteúdo. Em seguida, foram distribuídas a **FIGURA 29** e a **FIGURA 30**, nessa ordem.

Todos os questionamentos propostos foram feitos e os alunos não tiveram dificuldade em responde-los. Foi a atividade que mais interagiram, pois descobriram que em uma mesma figura pode haver mais de uma simetria.

Ao final das duas atividades, foi perguntado aos alunos o que eles acharam da proposta. Em sua maioria, os alunos relataram que sentiram mais facilidade em enxergar as propriedades com os bordados, pois eram agradáveis ao olhar e, também, por ser algo diferente. As cores chamaram bastante atenção dos alunos. Alguns relataram dificuldade no início por não dominarem muito o conteúdo, mas com atenção tudo foi ficando mais simples. Veja um dos relatos de uma aluna:

“Para ser sincera, foi difícil no começo, mas depois ficou mais fácil. Prestando bem a atenção nos detalhes, cantos, cores ajudou muito e ficou muito mais fácil”.

7 CONCLUSÃO

A utilização de recursos didático-pedagógicos no Ensino da Matemática é sempre um desafio, pois demanda tempo para pesquisas e confecção de materiais, porém o resultado pode trazer uma satisfação que compensa qualquer esforço feito.

A aula expositiva e dialogada tem grande valor, mas, quando agregada ao lúdico, traz a correlação com a realidade que tantos os alunos buscam para as aulas de Matemática. Poder pegar em um objeto que depende da Matemática para ser confeccionado e trabalhar com os conteúdos nele disposto dá um novo sentido ao aprendizado, pois os alunos trazem a Matemática para perto e percebem que necessitam dela para realizar pequenas tarefas, mesmo que de forma intuitiva.

Os Bordados em Ponto-Cruz como recurso didático nas aulas de Matemática da Educação Básica trouxeram uma aproximação dos conteúdos com a realidade do dia a dia do aluno, percebendo que a Matemática está nas pequenas coisas que fazemos, respondendo parte do questionamento que muitos fazem de “Para que serve a Matemática?” Esse tipo de representação torna o aprendizado menos complexo e mais dinâmico, possibilitando ao professor explorar um universo amplo de atividades, com fácil acesso à imagens pela internet, ou formuladas através de *softwares* especializados em transformar imagens simples em gráficos de Ponto-Cruz.

Aplicar algumas atividades propostas em sala de aula efetivou o objeto de estudo como recurso didático, trazendo leveza na exposição dos conteúdos e nas atividades de fixação. O tempo de preparo para cada atividade, cerca de 2 horas, compensou com o sorriso dos alunos ao se deparar com algo diferente e expressivo. Porém, o mais gratificante foi perceber que tudo ficou mais simples de ser visualizado para os alunos, pois atraiu a atenção deles, o que não ocorre com frequência quando usamos apenas a lousa e desenhamos as figuras que gostaríamos. Ver algo palpável é realmente mais interessante.

Apesar das figuras facilitarem a elaboração das atividades, o ideal é que sejam utilizados bordados prontos em tecido. Eles tornarão a aula ainda mais curiosa e lúdica. Se o professor não tiver habilidade na confecção dos Bordados em Ponto-Cruz, pode estar entrando em contato com a associação de artesãos da própria cidade ou visitando feiras de artesanatos locais para a aquisição das peças necessárias.

Todos os Bordados em Ponto-Cruz podem ser aproveitados de alguma maneira com um ou mais conteúdos matemáticos. O professor é quem precisa identificar esse universo lúdico diferenciado para montar suas aulas. Uma forma mais simples de encontrar é escolhendo bordados com motivos geométricos que já abrange boa parte dos conteúdos apresentados.

Vale a pena elaborar uma atividade Matemática com mais detalhes e utilizando objetos que estejam mais próximos ao cotidiano do aluno. Utilizar o Ponto-Cruz como recurso didático cumpre as expectativas e proporciona um aprendizado mais leve e prazeroso.

8 REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da Arte**. São Paulo: Perspectivas S.A., 1996.

BONOMI, M. C. Matemática: Objetos e representações. **In: Seminários de Estudo em Epistemologia e Didática** (SEED). Faculdade de Educação/USP, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso 01 mar. 2020.

CERUTTI, Mauro. **Reforma do pensamento e da política**. Tema em debate: Pensamento Complexo. O Globo (15/9/88).

KALEFF, A. M. **Vendo e Entendendo Poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos**. Niterói: Euf., 1998.

_____. **Quebra-cabeças Geométricos e Formas Planas**. Niterói: EdUFF, 1999.

LIMA, R. P. (2002). Frank Lloyd Wright. **O Homem Que Queria Construir O Mundo**. Revista/Expresso. 18-28.

LOPES, Cláudio Fragata. **Escher o gênio da arte Matemática**. Galileu. São Paulo: Globo, 2002. Disponível em: < Acesso em: 01 mar. 2020.

MARTINS, Simone R. **Alhambra, Granada**. 09 abr. 2017. Disponível em: < <https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/alhambra-granada/>>. Acesso em: 01 mar. 2020.

PESSOA, Fernando. **Poesias de Álvaro de Campos**. Lisboa: Ática, 1944 (imp. 1993). Disponível em < <http://arquivopessoa.net/textos/224>>. Acesso 01 mar. 2020.

PIDO, Marileny, **A História do Bordado**. Disponível em: <<http://www.pontocruz.net>>. Acesso em: 01 mar. 2020.

PROVIDÊNCIA, N. B. (2000). **Matemática Ou Mesas, Cadeiras e Canecas De Cerveja**. Lisboa: Gradiva.

ROHDE, Geraldo Mario. **Simetrias: rigor e imaginação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1997.

ROQUE, Maria Isabel. **O mundo impossível de Escher**. Lisboa, 27 nov. 2017. Disponível em <<https://amusearte.hypotheses.org/2072>>. Acesso em: 01 mar. 2020.

SULLIVAN, J. W. N. (1988). **Mathematics As An Art. The World Of Mathematics**. Washington: Tempus Books. Volume III, pp. 1989-1995.

TOSATTO, Cláudia Miriam, **Ideias e Relações**, 5. Série: livro do aluno. Curitiba: Positivo, 2002. 192 p; Coleção Ideias e Relações.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, **Apresentação de Trabalhos Monográficos de Conclusão de Curso**. Niterói: EDUFF, 2003.