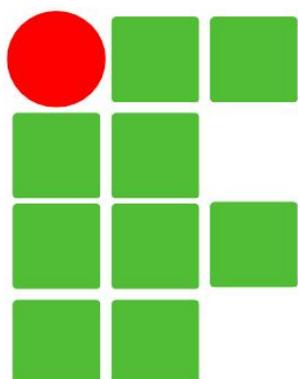


PRODUTO EDUCACIONAL



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO

EMPATIA E MATEMÁTICA

TÉCNICAS DE ORIGAMI COMO PONTE PARA A
APRENDIZAGEM SOCIOEMOCIONAL E MATEMÁTICA

CÉLIO ROBERTO JANUÁRIO
DIVA VALÉRIO NOVAES



SÃO PAULO - 2022

Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Câmpus São Paulo
Dados fornecidos pelo (a) autor (a)

J33e JANUÁRIO, Célio Roberto

A EXTERIORIZAÇÃO DE HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS EM AULAS DE
GEOMETRIA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA
ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

/ Célio Roberto Januário. São Paulo: [s.n.], 2020. 120
f.

Orientadora: Diva Valério Novaes

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2021.

1. Ensino de Ciências. 2. Inteligências Múltiplas. 3.
Inteligência Emocional. 4. Educação Socioemocional. I.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São
Paulo II. Título.

CDD

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Roteiro para elaborar atividades interdisciplinares ou transdisciplinares envolvendo educação socioemocional.....	8
Quadro 3. Etapas da construção e temas matemáticos necessários.....	19
Quadro 3. Etapas da construção e temas matemáticos necessários.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Notícias sobre a violência nas escolas.	10
Figura 2. Notícias sobre a violência nas escolas.	11
Figura 3. Notícias sobre a violência nas escolas	11
Figura 4. Notícias sobre a violência nas escolas	12
Figura 5. Notícias sobre a violência nas escolas.	12
Figura 6. Notícias sobre a violência nas escolas.	13
Figura 7. Notícias sobre a violência nas escolas	13
Figura 8. Notícias sobre a violência nas escolas.	14
Figura 9. Notícias sobre a violência nas escolas.	14
Figura 10. Link da construção em vídeo	16
Figura 11. Disposição do objeto em uma folha A4 e Posição do CD para criar arcos.....	17
Figura 12. Caixinha feita com cartolina.	18
Figura 13. Caixinha feita com papel adequado.	18
Figura 14. Link de uma apresentação em vídeo	21
Figura 15. Cartazes criados sobre o trabalho Empatia e Matemática.....	22
Figura 16. Figuras sobrepostas	23

SUMÁRIO

Autores.....	6
Boas-Vindas.....	7
Tema norteador.....	9
Construção Da Caixinha Curva	15
Resumo da Construção	18
Destinação Dos Objetos Construídos	19
Sequência de Exercícios Geométricos.....	22
Total De Aulas.....	30
Sequência De Exercícios Para Imprimir.....	31
Algumas considerações mudanças	34
Referências	36

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, câmpus São Paulo. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 15/12/2022.

AUTORES

CÉLIO ROBERTO JANUÁRIO: Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2022 (IFSP). Licenciado em Matemática pela universidade Bandeirantes de São Paulo de São Paulo – Câmpus Morumbi (2009) e atualmente é professor efetivo da rede pública estadual na Escola Professor José Lins do Rêgo.

DIVA VALÉRIO NOVAES: Pós doutora na área de Políticas, Administração e Sistemas Educacionais na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, desenvolveu o trabalho intitulado Análise da Gestão de Instituto Federal: Desafios e Oportunidades da Expansão Em Rede, concluído no segundo semestre de 2014. Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2011). Possui mestrado em Educação Matemática (2004) e graduação em Matemática (1986) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. É autora dos livros: Estatística Para A Educação Profissional, Editora Atlas/GEN e Currículo, legislação e prática em políticas de ações afirmativas e sustentabilidade: uma abordagem para Educação Socioemocional/ CRV. Atualmente é coordenadora do Grupo de pesquisa SER, ESTAR e Integrar Competências na Educação Básica, com um projeto de Educação Social e Emocional, registrado no CNPq, professora do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP, de Estatística, Didática e Prática de Ensino no Curso de Formação Inicial de professores de Matemática no IFSP.

BOAS-VINDAS

Olá, professor, olá professora, este material denominado Produto Educacional é o resultado de uma pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Paulo, intitulada, “**A Exteriorização De Habilidades Socioemocionais Em Aulas De Geometria: Contribuições De Uma Sequência Didática Para Alunos Do Terceiro Ano Do Ensino Médio**” Nosso objetivo com este trabalho é proporcionar a você um passo a passo da atividade que desenvolvemos em nossa pesquisa e assim, facilitar o seu trabalho e, de alguma forma, viver a nossa experiência, que concluímos ser muito positiva.

A atividade que vamos detalhar aqui, foi aplicada com alunos do terceiro ano do ensino médio. No entanto, isso não impede você de aplicar em outras turmas, do segundo e primeiro ano do ensino médio, por exemplo. Você verá que uma pequena mudança no tema norteador já será o suficiente para a aplicação em outras séries.

Essa atividade está ancorada em três pilares:

1. Tema norteador;
2. Objeto de origami;
3. Destinação desse objeto.

O tema norteador vai direcionar toda as ações seguintes. Com o tema em discussão os alunos terão vozes e podem, junto com as devidas orientações do professor poderão traçar metas, planos e projetos. Por outro lado, o objeto de origami será o fio condutor para a aprendizagem socioemocional e matemática. Porque, é a destinação desse objeto que vai movimentar os alunos, para criar nomes, cartazes e apresentações. E já a partir da construção desse objeto , vários temas/conteúdos matemático vão surgir e a observação dos estudantes para esses temas fará diferença quando forem resolver os exercícios criados a partir desse objeto tridimensional.

Em primeiro lugar, vamos apresentar para você o nosso guia didático elaborado por Novaes (2019). Este roteiro vai te ajudar, a qualquer hora, reorganizar seus objetivos caso seja necessário.

I.Descrição do conteúdo do programa de ensino a ser abordado, ano/série.**II.Objetivo:**

O desenvolvimento da atividade, se dará com o objetivo de considerar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo específico citado em I e simultaneamente favorecer a formação pessoal do estudante, com o mesmo nível de importância.

Cada atividade buscará contribuição com um ou mais objetivos da Educação Básica que constam no Art. 22 da LDB: preparar para o mundo do trabalho; para a cidadania/vida; para o aprendizado permanente e para estudos posteriores.

III.Escolha do Tema:

O que norteará a escolha do tema é uma educação afinada com a qualidade de vida dos estudantes, que pode ser voltada a contribuições para: Saúde Física, Saúde Emocional, Saúde Financeira, Bem-Estar Social, Saúde Ambiental, Saúde Planetária, e outros temas considerados pertinentes.

IV.Escolha do contexto para desenvolvimento do Tema:

De maneira transdisciplinar, o contexto escolhido favorece o desenvolvimento do conteúdo específico de Estatística/outras disciplinas e a formação pessoal do educando. A escolha do contexto pode ser facilitada pelo conhecimento dos alunos e de suas características, dos valores educativos e seus fundamentos, Shulman (2005).

V.Descrição da atividade/situação problema.

Descrever detalhadamente a proposta da atividade ou situação problema com a solução esperada. Caso possa haver mais de uma solução adequada para a situação proposta, estabelecer essa discussão.

VI.Descrição das contribuições esperadas com a atividade.

Descrever as possibilidades de aprendizagens de conteúdo específico e de formação pessoal, que podem ser tratadas naquele contexto, com escolhas estabelecidas.

VII.O aluno é o principal ator e o professor é o mediador.

Trabalhar preferencialmente em grupo, instigar os alunos para que possam falar refletir e agir por iniciativa própria.

VIII.Toda análise estatística envolvida na situação proposta ocorre segundo os princípios da Análise Exploratória de dados, Batanero (2001).

IX.A atividade pode ser finalizada com uma roda de conversa, Pizzimenti (2013).

O disparador para a roda de conversa pode ser a análise e discussão da atividade elaborada, enriquecida de um texto de leitura complementar sobre o contexto trabalhado, uma música, poesia, filme etc. A roda de conversa contribui para a Análise Exploratória dos dados e discussão do aspecto socioemocional do contexto. Pode-se também incluir um jogo de improvisação teatral aplicado à educação, para contribuir com a construção das habilidades sociais e emocionais visadas na atividades.

Quadro 1. Roteiro para elaborar atividades interdisciplinares ou transdisciplinares envolvendo educação socioemocional.

Fonte: Novaes (2019)

Tema norteador

As duas primeiras aulas foram dedicadas ao tema norteador, Violência nas Escolas no Retorno das Aulas Presenciais. Foram apresentados aos alunos em slides, várias manchetes de jornais de diversos lugares do Brasil que mencionava algum tipo de violência praticado contra alunos, professores e direção escolar. O retorno das aulas presenciais em 2022 foi marcado por inúmeras manchetes de jornais e portais da internet sobre o aumento da violência nas escolas de todo o Brasil. “Escolas de todo o país registram casos de violência no retorno do ensino presencial”, (PORTAL R7, 2022, online).

A pandemia deixou diversas cicatrizes também em muitos alunos, inclusive nessa unidade escolar, local da nossa pesquisa. Em um trabalho transdisciplinar realizado com alunos do segundo ano dessa mesma unidade escolar em 2020, para a disciplina de Ensino e Aprendizagem de Estatística na Educação Básica e Tecnológica, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de São Paulo, uma aluna coletou vários depoimentos de seus colegas de escola sobre os Acontecimentos Sociais Durante a Quarentena, dentre esses depoimentos, deixo aqui quatro como exemplo da situação desses alunos nesse período:

Aluno I. “psicologicamente cansado, acho que é a palavra certa, quando se está saindo de casa para a escola o psicológico esgota bem menos do que quando eu fico só em casa por ter que me virar com as responsabilidades dos dois ambientes”.

Aluno II. “No começo estava tudo ótimo, achei que iria ter mais tempo para me organizar, pensar melhor, só que depois comecei a pensar demais nos meus defeitos, relembrando os piores momentos, me julgando por ter feito coisas idiotas, não consigo mais me concentrar no que devia”.

Aluno III. “Aí amiga, horrível, a gente fica com o psicológico acabado pensando o quanto a gente tá sendo trouxa em ficar em casa e as outras pessoas pouco se importando... cada dia um surto diferente comigo mesma”.

Aluno IV. “Estou me sentindo muito triste e com muita ansiedade, meu humor e sentimentos”.

Esse trabalho foi realizado no primeiro semestre de 2020, ou seja, no auge da pandemia. As aulas remotas ainda perdurou até o final de 2020 e em 2021 as aulas foram presenciais e remotas e com rodízio de alunos. Assim, só tivemos o retorno totalmente presencial só em 2022 e infelizmente, com muita violência. Dados o esgotamento psicológico dos alunos devido o confinamento (segundo seus próprios depoimentos), aos boatos de violência que circulavam nas redes sociais de páginas escolares da região e as constantes manchetes de violência nas escolas, decidimos usar esse tema como ponto de partida para nossas atividades e por isso também decidimos mostrar para os alunos várias manchetes (um total de 19 manchetes) dos primeiros dias de aulas presenciais de 2022.

Nas nove figuras a seguir, são dezenove manchetes que mostramos para os alunos com o objetivo de criar uma discussão em torno do tema (violência nas escolas) e também nas possíveis causas (bullying, injúria racial, racismo, nazismo), que identificamos nas próprias reportagens. E com isso, discutir propostas para que algo parecido não acontecesse nessa unidade escolar.



Figura 1. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portal R7 de notícias online e Correio Braziliense, 2022¹.

¹Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/videos/escolas-de-todo-o-pais-registram-casos-de-violencia-no-retorno-do-ensino-presencial-09062022>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2022/03/4995556-violencia-nas-escolas-preocupa-professores-da-rede-publica.html>. Acesso em 05 de abril de 2022.

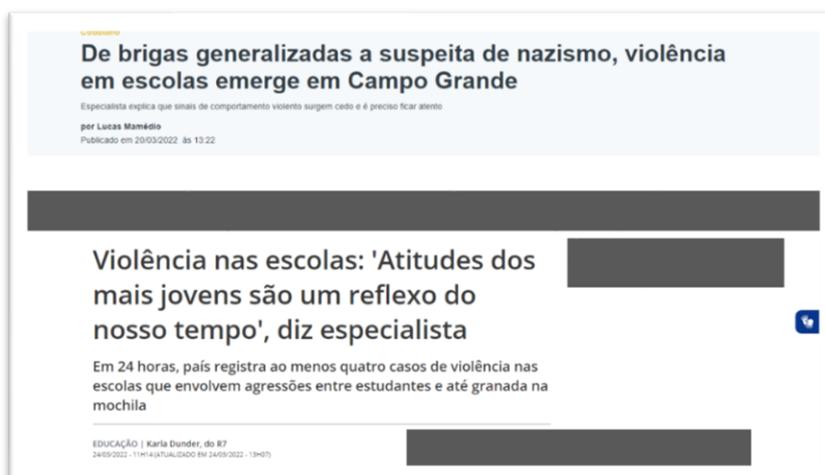


Figura 2. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portais Midiamax e R7 de notícias online, 2022².



Figura 3. Notícias sobre a violência nas escolas
Fonte: Diário de Uberlândia e portal G1 de notícias, 2022³.

²Disponível em: <https://midiamax.uol.com.br/cotidiano/2022/de-brigas-generalizadas-suspeita-de-nazismo-violencia-em-escolas-emerge-em-campo-grande/>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://noticias.r7.com/educacao/violencia-nas-escolas-atitudes-dos-mais-jovens-sao-um-reflexo-do-nosso-tempo-diz-especialista-24032022>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

³Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/30626/apos-ameaca-de-violencia-em-escola-estadual-policia-militar-faz-operacao-em-uberlandia>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2022/02/24/brigas-em-escolas-publicas-do-alto-tiete-preocupam-pais.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.



Figura 4. Notícias sobre a violência nas escolas
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁴.



Figura 5. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁵

⁴Disponível em: <https://g1.globo.com/go/noticia/2022/03/17/adolescente-agride-professora-e-outros-colegas-em-escola-de-itumbiara-diz-policia.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2022/03/16/adolescente-e-agredido-dentro-de-sala-em-escola-estadual-em-guarani.ghtml>. Acesso em 05 de abril de 2022.

⁵Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2022/03/18/estudantes-de-escola-estadual-de-rio-claro-protestam-apos-aluna-sofrer-ofensas-racistas.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2022/03/23/video-jovem-aponta-arma-para-cabeca-de-aluna-durante-briga-em-porta-de-escola-no-df.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

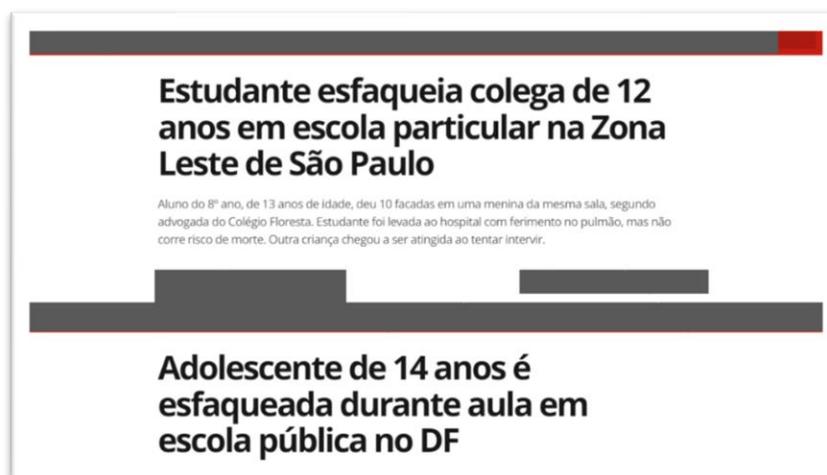


Figura 6. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁶.



Figura 7. Notícias sobre a violência nas escolas
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁷.

⁶Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/03/22/estudante-esfaqueia-colega-em-escola-particular-na-zona-leste-de-sp.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2022/03/23/adolescente-de-14-anos-e-esfaqueada-durante-aula-em-escola-publica-no-df.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

⁷Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2022/03/23/video-adolescente-e-agredida-por-outras-duas-estudantes-em-saida-de-escola-em-juiz-de-fora.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2022/03/23/estudante-que-levou-granada-para-escola-de-bairro-nobre-em-bh-e-expulso.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.



Figura 8. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁸.



Figura 9. Notícias sobre a violência nas escolas.
Fonte: portal G1 de notícias, 2022⁹.

Depois da Roda de Conversa sobre o tema norteador, as principais ideias que surgiram para conscientizar e prevenir esse tipo de violência na escola foram, exposição de cartazes pela escola, criação de documentários, criação de um jornal escolar, convidar especialistas para palestrar e criar trabalhos na forma de seminários, assim os alunos iriam pesquisar sobre um determinado tema e apresentar em sala de aula para os demais colegas de classe. Nossa conversa girou em torno de duas perguntas:

1. Por que tanta violência?

⁸Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/03/24/video-mostra-briga-generalizada-entre-alunos-de-escola-estadual-em-ruas-de-de-guarulhos.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2022/03/24/video-mostra-briga-entre-alunas-na-frente-de-escola-em-suzano.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

⁹Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2022/03/05/diretora-de-escola-esfaqueada-por-aluno-em-caraguatatuba-recebe-alta-apos-cirurgia.ghtml>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

2. O que fazer para que essa violência não chegue em nossa escola?

Dentre as posições dos alunos, a intolerância, o bullying, uma política governamental de incentivo a violência e o isolamento imposto pela pandemia foram os responsáveis por tanta violência. Nesse momento, já foram utilizadas duas aulas e as próximas duas aulas foram utilizadas para fazer uma transição, do tema norteador para as ações propostas que surgiram da discussão desse tema, ou seja, saímos da discussão para pôr em prática as ações propostas como, exposição e seminários. Nesse sentido, nós construímos um objeto tridimensional (uma caixinha curva) para dar prosseguimentos as novas atividades. E para essa construção utilizamos mais 4 aulas.

Todas essas ações foram decididas em roda de conversa, ora com perguntas específicas, ora com opções dada pelo professor/pesquisador, como a ideia de seminário, por exemplo. Sobre o destino do objeto tridimensional a pergunta foi, o que podemos fazer com esse objeto? Maioria das respostas se referia a presentear alguém. Sobre o nome da exposição, foram dadas, pelo professor/pesquisador, opções de palavras que deveriam constar no nome e dentre os nomes, o título escolhido foi Empatia e Matemática. Com o título definido, grupos de até 4 estudantes se formaram para criar os cartazes, com frases sobre empatia e com temas matemáticos presente no objeto tridimensional realizado com técnicas de origami. E dada a opção de seminários sobre a exposição, os alunos se voluntariaram para as apresentações em salas.

Construção Da Caixinha Curva

Para essa construção utilizamos folha de cartolina dividida em tamanho de uma folha A4 e com essa subdivisão é possível construir duas caixinhas. Todo aluno recebeu uma folha e seguindo as orientações do professor/pesquisador, cada aluno construiu a sua caixinha. Para essa atividade serão necessárias duas aulas de 45 minutos. E vale acrescentar que essas duas aulas servirão de treinamento, uma vez que outras caixinhas foram construídas com papel adequado, isso significa que a cartolina não é o melhor papel para essa construção devido a baixa gramatura dessa folha.

Em outras duas aulas, os alunos construíram a mesma caixinha, dessa vez com um papel adequado, ou seja, com a gramatura ideal. Esse material pode ser, papel cartão A4 de

250g/m² (R\$ 11,00 pacote com 10 folhas), ou papel canson A4 de 300g/m² (R\$ 21,00 pacote com 12 folhas). Além desse tipo de papel os alunos precisaram de um CD (*Compact Disc*), uma régua e caneta. Como mencionado anteriormente, em uma folha A4 é possível construir duas caixinhas e para agilizar a construção é recomendável cortar a folha A4 em duas, assim, nenhum aluno irá desperdiçar papel em um eventual corte errado. Outra possibilidade para agilizar a construção é entregar a folha para o aluno com uma demarcação onde será posicionado o CD, assim os alunos não perderão tempo tentando encontrar o posicionamento ideal e as chances de desperdiçar uma folha serão minimizadas. Essa parte sobre a construção pode ser vista e analisada em vídeo, pelo link ou pelo qr code abaixo.



Figura 10. Link da construção em vídeo
Fonte: os autores

Na figura a seguir, temos do lado esquerdo a representação de uma folha A4 dividida ao meio (segmento MN), com duas planificações. Além disso, um segmento AG como suporte de posicionamento do CD. E do lado direito da figura temos uma planificação demarcada com linhas pontilhadas que serão recortada na parte exterior e dobradas na parte interior.

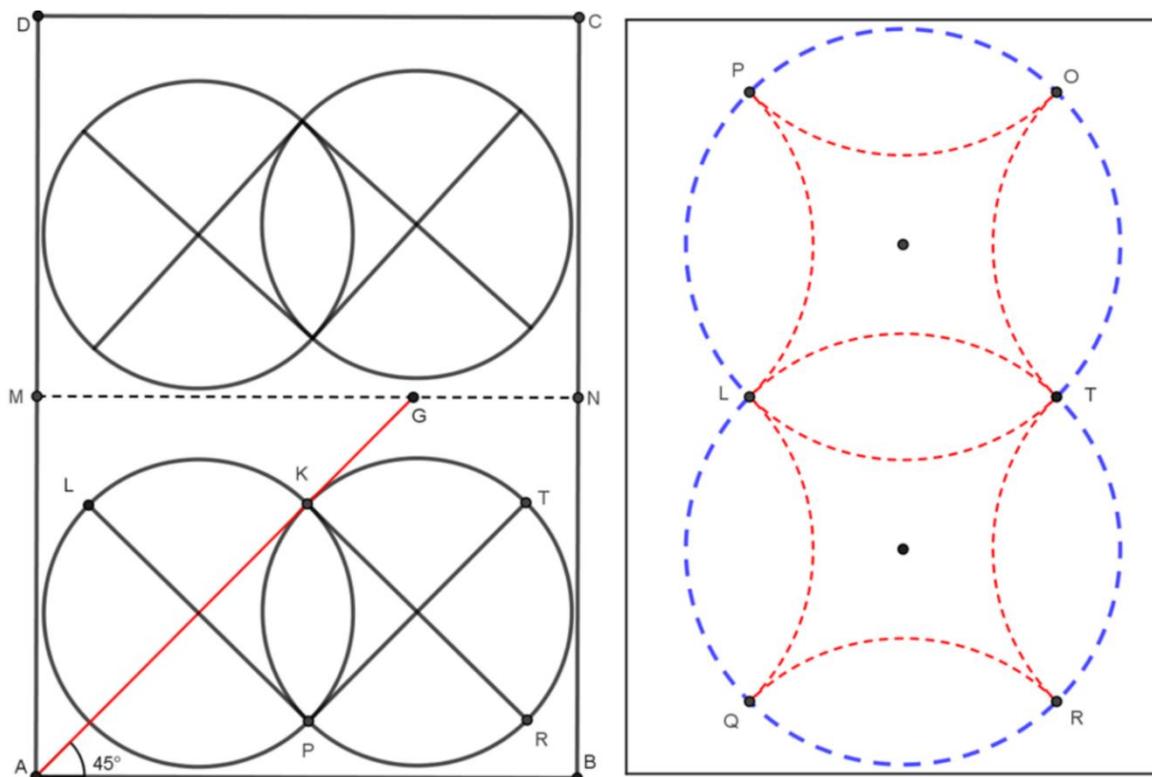


Figura 11. Disposição do objeto em uma folha A4 e Posição do CD para criar arcos.

Fonte: os autores

O segmento MN divide a folha A4 em duas iguais. O segmento AG fará parte do posicionamento do CD. A inclinação de 45° do segmento AG é o que permite esse posicionamento único que possibilita criar duas caixinhas em uma folha A4.

O aluno irá posicionar o CD de modo que o centro do CD fique em cima do segmento AG. Em seguida o aluno precisa criar um segmento perpendicular PL e novamente posicionar o CD, dessa vez tangenciando os segmentos AG e PL. E traçar dois segmentos de retas passando pelo centro do CD e no ponto P e pelo centro do CD e pelo ponto K. Ou depois de criar a primeira circunferência, traçar uma reta perpendicular ao segmento AG passando por K, criar outra reta perpendicular ao segmento PL, passando por P e usar a interseção desses dois segmentos como centro do CD e traçar a circunferência.

Em seguida, os alunos precisam posicionar o CD usando as retas perpendiculares para criar esses arcos pontilhados em vermelho, que serão dobradas e por isso será preciso passar a caneta com mais firmeza nesses arcos, já os arcos pontilhados em azul serão recortados. E o resultado esperado nessa etapa são caixinhas curvas como na foto abaixo.



Figura 12. Caixinha feita com cartolina.
Fonte: os autores



Figura 13. Caixinha feita com papel adequado.
Fonte: os autores

Lembramos também, que nenhum aluno teve gastos financeiros, todo material utilizado foi disponibilizado pelos autores da pesquisa, exceto as cartolinas fornecidas pela escola.

Resumo da Construção

O quadro a seguir resume em cada etapa os temas matemáticos necessários para construir a caixinha curva.

Etapas da construção	Temas matemáticos
Etapa 1	Ângulo de posicionamento
Etapa 2	Centro
Etapa 3	Circunferência
Etapa 4	Diâmetro
Etapa 5	Reta perpendicular
Etapa 6	Circunferência
Etapa 7	Centro
Etapa 8	Circunferência
Etapa 9	Reta Paralela
Etapa 10	Reta perpendicular
Etapa 11	Arco de circunferência
Etapa 12	Sólido geométrico

Quadro 2. Etapas da construção e temas matemáticos necessários.

Fonte: os autores

Destinação Dos Objetos Construídos

A próxima etapa é criar um destino para os objetos construídos, criar uma ação que seja capaz de observar se, habilidades da Educação Socioemocional vão emergir. Para isso realizamos uma Roda de Conversa com questionamentos pontuais sobre os próximos passos, por exemplo, nome da exposição, objetos da exposição, elaboração dos seminários, integrantes dos seminários e tempo de cada apresentação.

Um tema com repercussão nacional, posto em discussão com esses alunos, não poderia ficar restrito a duas salas apenas. Por isso, precisávamos de um meio para que as 15

turmas do período matutino também fossem contempladas com as discussões de nosso trabalho. Das opções anteriormente mencionadas (exposição, palestras, seminários, documentários, jornal escolar) as mais escolhidas pelos alunos e também mais viável, foram a exposição pelos corredores da escola e a realização de seminários.

A ideia de seminários de 10 minutos surgiu durante o período de aulas do mestrado e por isso também foi apresentada para os alunos. Na época, analisamos uma sequência didática transdisciplinar¹⁰, a partir de vídeos gravados com temas diversos escolhidos pelos próprios alunos de duas escolas estaduais de São Paulo, uma da zona sul e outra da zona norte da capital paulista, isso, no período de pandemia, daí a ideia das gravações em vídeos.

Dessa experiência, surgiu um produto educacional submetido a uma revista especializada. Nessa perspectiva, decidimos replicar a ideia de seminários em nossa atividade, dessa vez, presencialmente. Além dos alunos que se voluntariaram para as apresentações, também decidimos que as apresentações deveriam ser gravadas para nossa análise posterior e outra estudante se voluntariou para gravar as apresentações. As gravações foram realizadas com uma câmera fornecida pelo professor/pesquisador. Para essas apresentações nas salas foram também utilizadas duas aulas consecutivas. E as duas aulas restantes foram utilizadas para a realização dos exercícios sobre cálculo de área em sala de aula.

Além disso, os alunos também sugeriram presentear outros estudantes com as caixinhas construídas, um gesto afetuoso em contraste com a violência observada em outras escolas. Assim, ficou decidido sobre os próximos passos, uma exposição pelos corredores da escola e a realização de seminários nas 15 salas do período matutino, isso significa que alunos do terceiro, segundo e primeiro ano do ensino médio participaram do nosso trabalho.

Com as próximas ações definidas, precisávamos organizar o roteiro dessa exposição e dos seminários, e como e quem presentear. Primeiro, nossa exposição precisava de um nome e como anteriormente, com sugestões do professor e também dos alunos, o nome

¹⁰O produto educacional, EDUCAÇÃO SOCIOEMOCIONAL: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA TRANSDICIPLINAR, foi submetido a uma revista especializada, (Revista de Educação, Ciências e Matemática, RECM), porém, até a presente data, ainda não foi aprovado. Por isso estamos disponibilizando via link, o produto educacional mencionado:

<https://drive.google.com/file/d/13QeJxc4qqfQy1YjzEVNBv6vqpLBVesKo/view?usp=sharing>

escolhido foi Empatia e Matemática. A ideia foi elaborar cartazes expondo o objeto construído, propriedades matemáticas e definições e frases sobre empatia. Além disso, dois grupos de três alunos ficaram responsáveis por criar uma exposição oral de 10 minutos, e apresentar em todas as salas o trabalho que estavam realizando e presentear o professor mais três alunos com as caixinhas devidamente arrumadas. Três alunos ficaram com a responsabilidade de passar em sete salas mais a sala dos professores e outros três alunos por passar em outras oito salas. Resumindo, dois grupos de alunos foram responsáveis em contatar toda as 15 turmas do período matutino. O roteiro das apresentações também foi idealizado pelos alunos, com as devidas orientações do professor/pesquisador.

Da dinâmica das apresentações, os professores presente no dia dessas apresentações foram orientados pelo professor/pesquisador que dois grupos de estudantes iriam passar de sala em sala para expor durante 10 minutos o trabalho que estava sendo realizado nas turmas de dois terceiros anos. E um exemplo das apresentações está disponível no qr code a seguir.



Figura 14. Link de uma apresentação em vídeo
Fonte: os autores

Da disposição e conteúdo dos cartazes da exposição, foram descritos os temas matemáticos presente na construção da caixinha curva (origami, circunferências, raio, diâmetro, número pi, retas perpendiculares, área, perímetro e sólido geométrico) mais palavras e frases que remete a ação de se colocar no lugar do outro, buscando agir ou pensar da forma como ela pensaria ou agiria, nas mesmas circunstâncias, ou seja, um lembrete à

empatia (compreensão, entendimento, identificação, amizade e interesse. Um exemplo pode ser visto na figura a seguir.

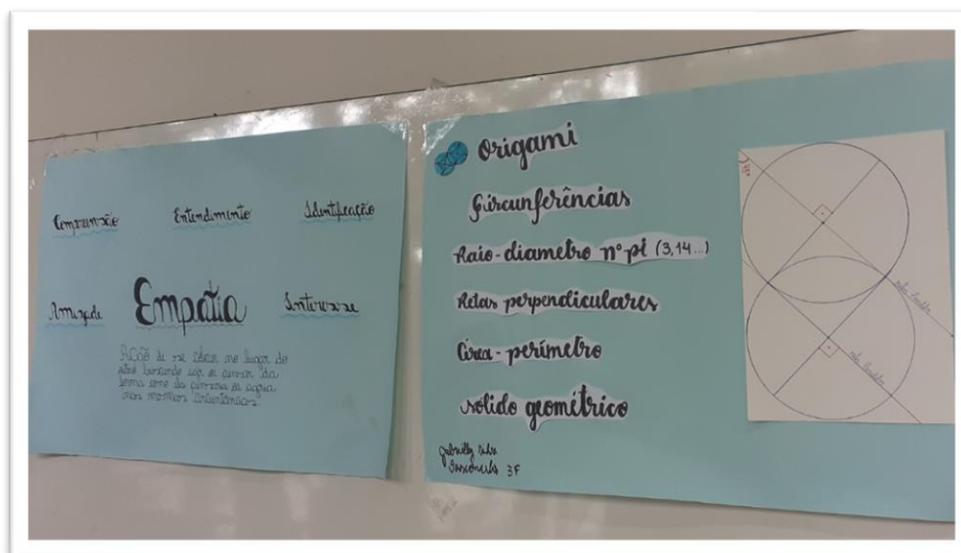


Figura 15. Cartazes criados sobre o trabalho Empatia e Matemática

Fonte: Os autores.

Sequência de Exercícios Geométricos

Na construção da caixinha curva, os alunos experimentaram a ludicidade, a percepção espacial e a exploração visual com a criação de um objeto tridimensional utilizando técnicas de origami e a criação de retas perpendiculares e paralelas. Nessa outra etapa, nossa sequência conduziu o aluno para a realização de cálculos para obtenção de áreas das figuras planas obtidas com a planificação do objeto tridimensional construído. Para isso criamos uma sequência com sete exercícios, com o objetivo de calcular a área total do nosso objeto planificado (figura 5), gerada na construção do nosso objeto tridimensional. Para calcular essa área (o último exercício) o aluno precisa entender que existe uma sobreposição de figuras e que essa intersecção precisa ser subtraída ou, com cálculos individuais ao redor da sobreposição chegar ao resultado esperado.

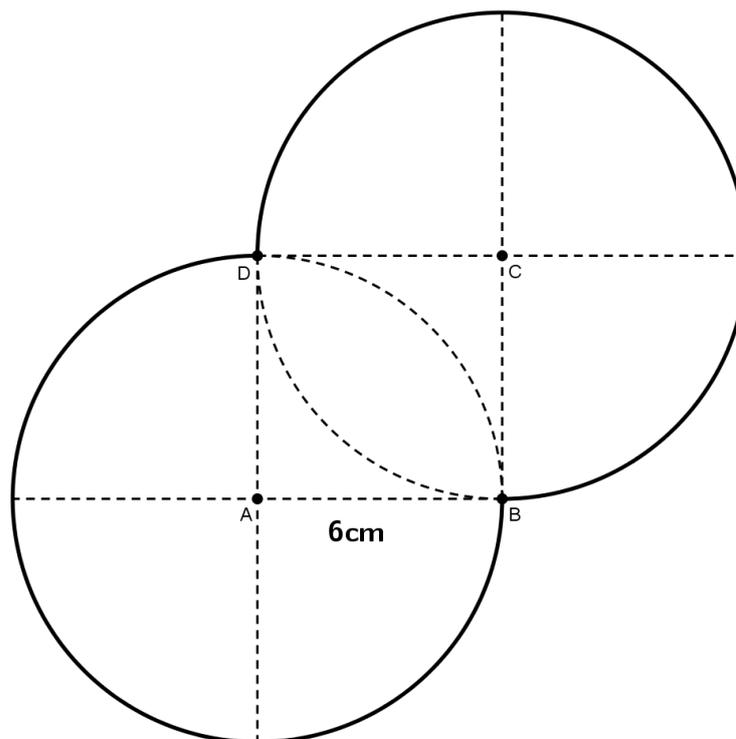


Figura 16. Figuras sobrepostas

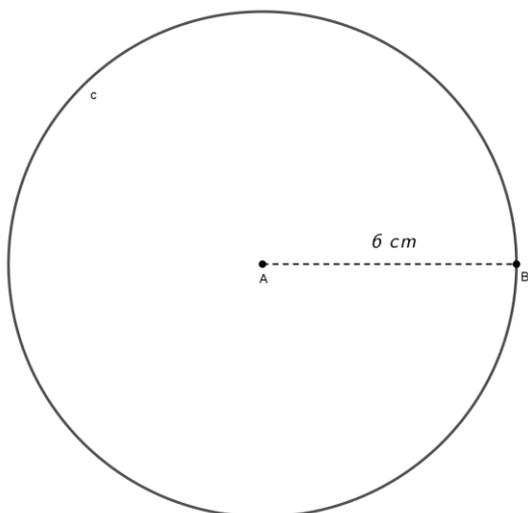
Fonte: os autores

Essa sequência de exercícios como parte de uma atividade maior, tem um significado de construção, o estudante sabe de onde saiu o exercício. Além disso, no caminho de resolução vão aparecer figuras planas desconhecidas que, apesar de desconhecidas e portanto sem fórmula aparente de resolução, é possível calcular suas áreas com o conhecimento prévio de adição e subtração. Nessa sequência, isso pode acontecer pelo menos duas vezes. E caso o aluno encontre outra forma de resolução ou não perceba, que algumas figuras não são conhecidas e não tem uma fórmula de resolução, cabe ao professor mostrar e discutir essa questão.

Para que os alunos não fossem direto para a última questão, distribuimos os exercícios de dois em dois, 1A e 1B; 1C e 1D; 1E e 1F e por último o exercício 1G. Nos dois primeiros foram calculados as áreas de uma circunferência e de um quarto de circunferência. No exercício C, foi calculada a área de um quadrado e no exercício D, e nos demais exercícios os alunos precisaram de relacionar os cálculos anteriores para solucionar os próximos. Os exercícios foram entregues com enunciados curtos e simples:

Use 3,14 para a aproximação do número π . (o uso da calculadora é opcional).

1A. Calcule a área do círculo c



Respostas esperada 1A

Usando a fórmula da área do círculo, $A = \pi r^2$ e as condições de duas casas decimais, esperamos que o aluno use conhecimentos prévios de substituição dos valores na equação e multiplicação para chegar em $113,04 \text{ cm}^2$.

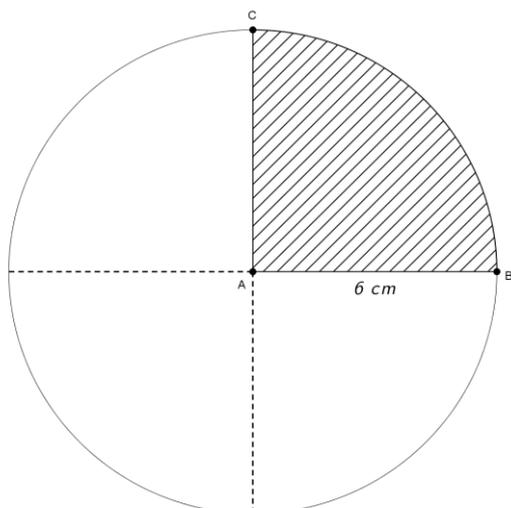
$$A = 3,14 \times 6^2$$

$$A = 3,14 \times 36$$

$$A = 3,14 \times 6^2$$

$$A = 113,04 \text{ cm}^2$$

1B. Calcule a área do setor circular ABC tracejada. O ângulo BAC mede 90 graus.



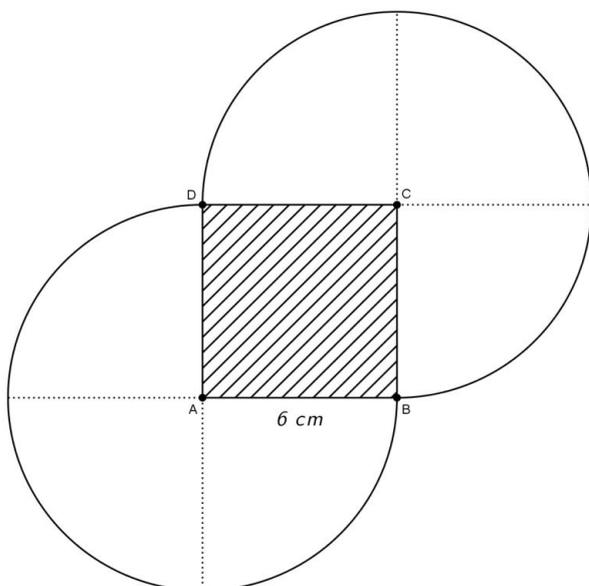
Resposta esperada 1B

Esperamos que o aluno perceba que esse setor circular corresponde a $\frac{1}{4}$ da circunferência e assim, a área procurada será a área da circunferência (exercício 2A) dividido por 4.

$$A = \frac{113,04}{4}$$

$$A = 28,26 \text{ cm}^2$$

1C. Calcule a área tracejada do quadrado ABCD



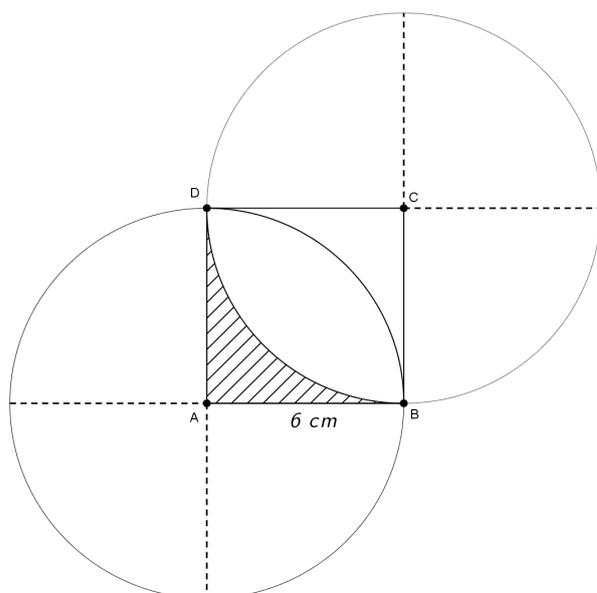
Resposta esperada 1C

Esperamos que o aluno use o conhecimento de cálculo de área de figuras planas como quadrados, para determinar que a área do quadrado ABCD será um lado vezes o outro, 6 vezes 6.

$$A = 6 \times 6$$

$$A = 36 \text{ cm}^2$$

1D. Calcule a área tracejada ABD



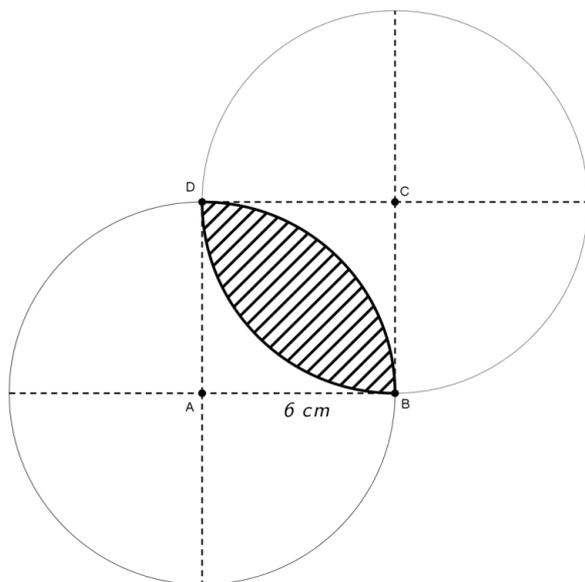
Resposta esperada 1D

Nessa etapa dos exercícios, esperamos que o aluno perceba três figuras, o quadrado ABCD, $\frac{1}{4}$ da circunferência e a área tracejada. Além disso, considerar as áreas das duas primeiras para obter a terceira. A área do quadrado ABCD menos a área de $\frac{1}{4}$ da circunferência será igual a área tracejada.

$$A = 36 - 28,26$$

$$A = 7,74 \text{ cm}^2$$

1E. Calcule a área tracejada central



Resposta esperada 1E

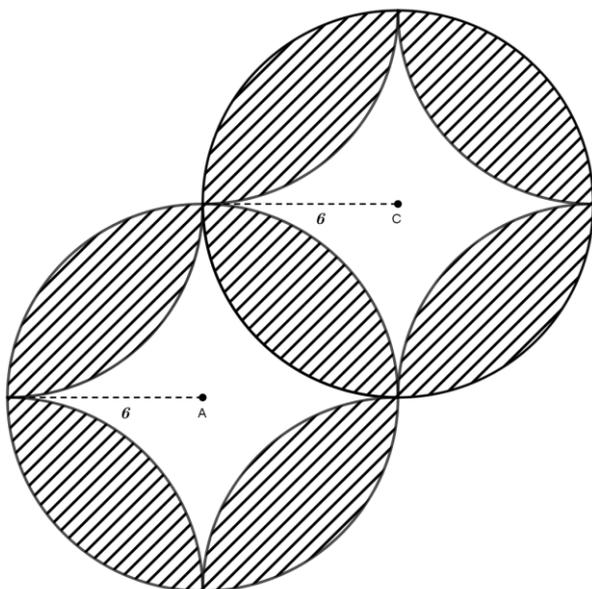
Aqui esperamos que o aluno continue utilizando das suas respostas anteriores para responder exatamente o valor da área tracejada. A área tracejada está dentro do quadrado ABCD compreendidas entre duas figuras idênticas e com valor já determinado anteriormente (exercício 1D).

$$A = 36 - (2 \times 7,74)$$

$$A = 36 - 15,48$$

$$A = 20,52 \text{ cm}^2$$

1G. Calcule a área branca correspondente a base e a parte superior da embalagem.



Resposta esperada 1G

Se o aluno respondeu corretamente os exercícios anteriores, dificilmente irá errar nessa etapa. Isso porque, só precisa continuar com o processo de utilizar as respostas anteriores. A área branca corresponde a área total (exercício 1F) menos a área do exercício 1E, 7 vezes.

$$A = (205,56) - (7 \times 20,52)$$

$$A = 61,92 \text{ cm}^2$$

Ou ainda utilizar a resposta do exercício 1D multiplicado por 8.

$$A = (7,74 \times 8)$$

$$A = 61,92 \text{ cm}^2$$

Para essa última resposta, bem como em outros exercícios, foram utilizados mais de uma forma de resolução, indicando que os alunos compreenderam a sequência e por isso encontraram alternativas na resolução do problema.

TOTAL DE AULAS

Distribuição das aulas	Atividades realizadas
Duas aulas seguidas	Roda de Conversa com tema gerador: violência nas escolas na volta às aulas presenciais
Duas aulas	Construção da caixinha tridimensional com papel de cartolina (treinamento).
Duas aulas	Construção caixinha tridimensional com papel adequado.
Duas aulas seguidas	Empatia e Matemática: apresentações em sala de aula.
Duas aulas seguidas	Atividade matemática aplicada em sala, originalizada a partir da planificação da caixinha tridimensional.

Quadro 3. Etapas da construção e temas matemáticos necessários.**Fonte:** os autores

SEQUÊNCIA DE EXERCÍCIOS PARA IMPRIMIR**ATIVIDADE 1 – CÁLCULO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS**

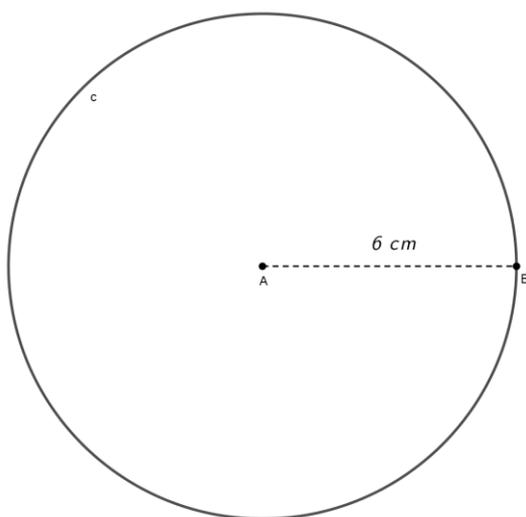
Área da circunferência = $\pi \times r^2$

Área do quadrado = $l \times l$

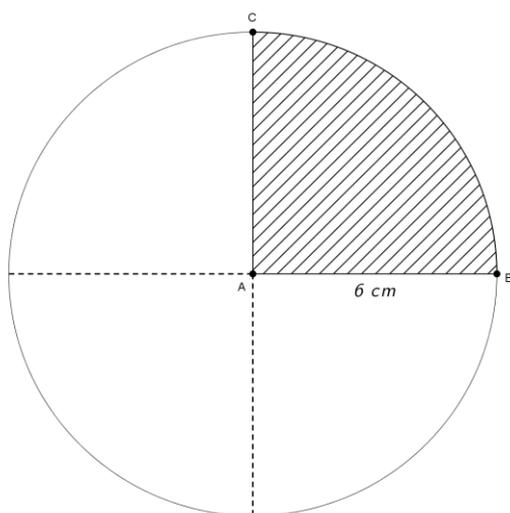
Área do triângulo = $\frac{b \times h}{2}$

Use 3,14, para a aproximação do número π . (Uso da calculadora é opcional).

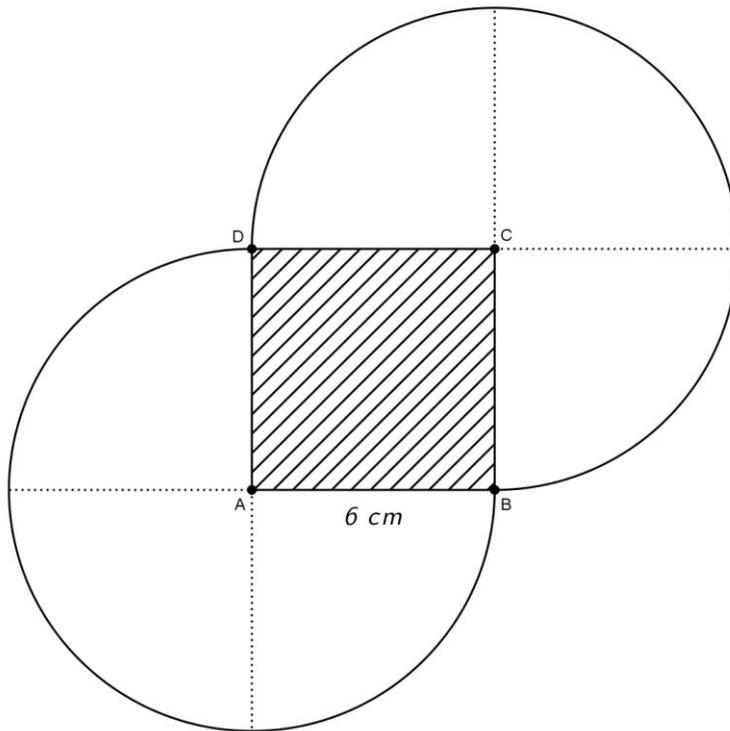
1A. Calcule a área da círculo c



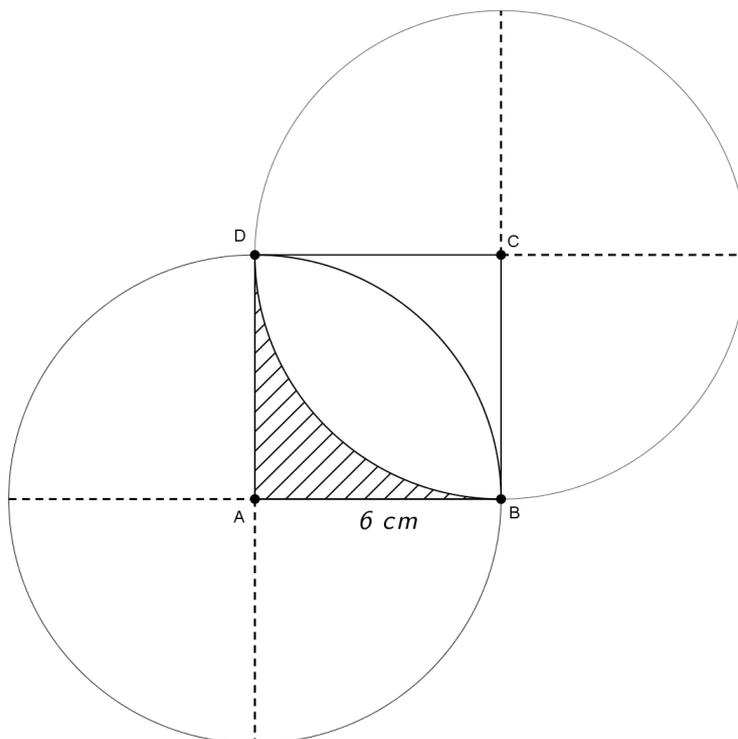
1B. Calcule a área do setor circular ABC tracejada.



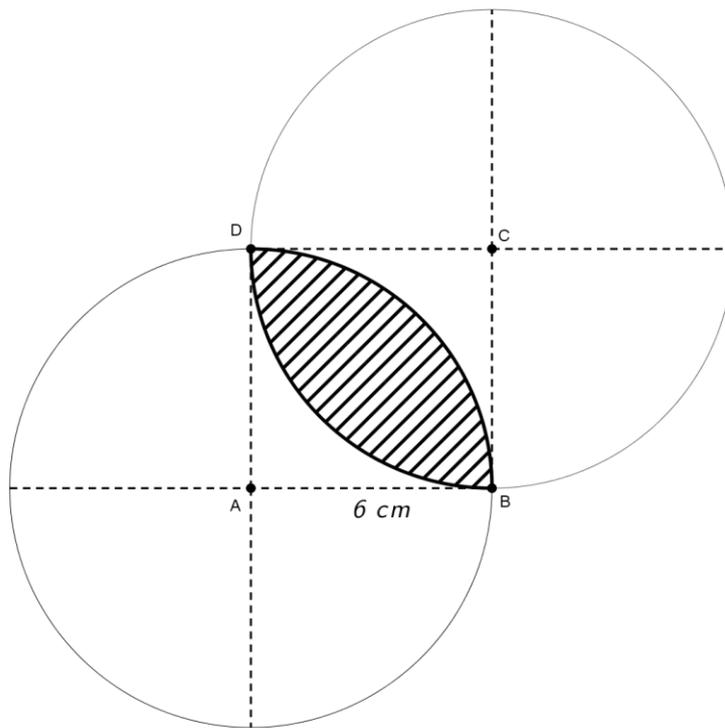
1C. Calcule a área tracejada ABCD



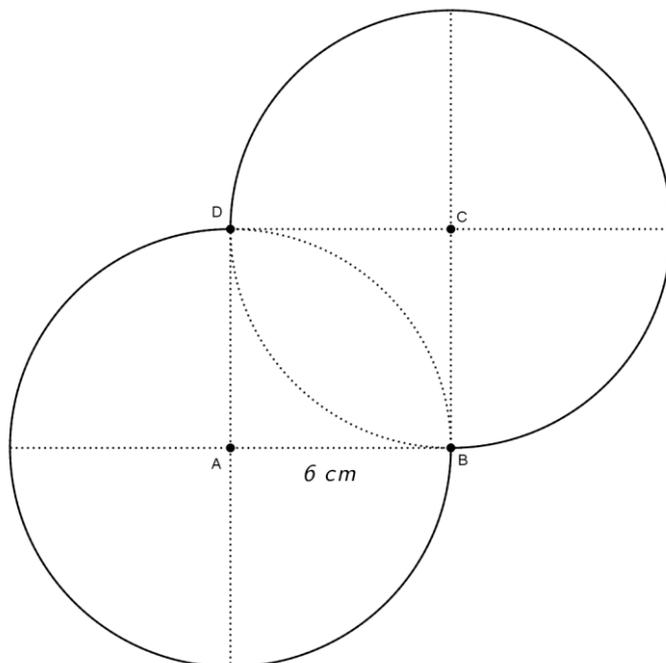
1D. Calcule a área tracejada ABC



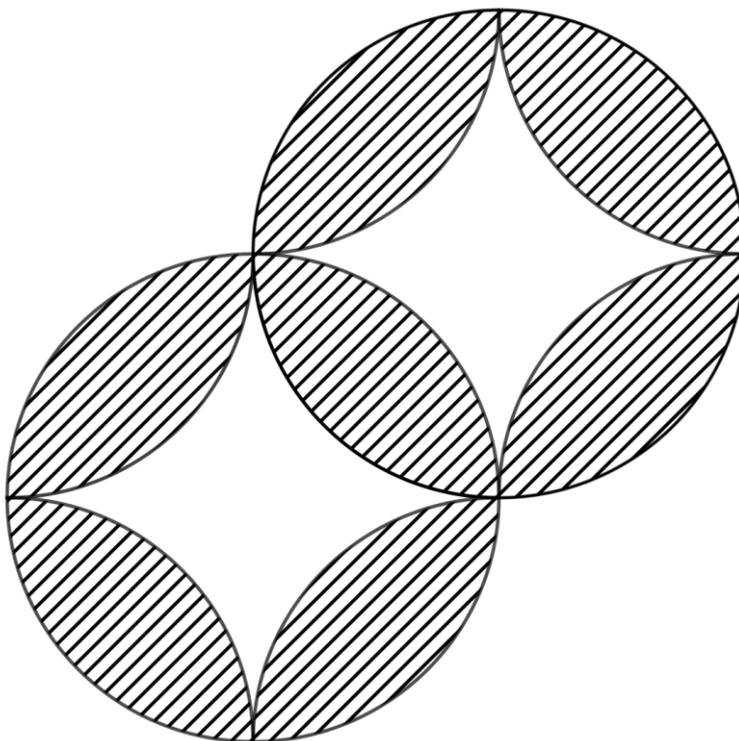
1E. Calcule a área tracejada central



1F. Calcule a área total da figura a seguir



1G. Considere os exercícios anteriores e calcule a área branca correspondente a base e a parte superior da embalagem.



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES - MUDANÇAS

Analisando toda nossa aplicação ao longo de duas semanas e 10 aulas em cada turma (3E e 3F), outras possibilidades de abordagens poderiam ter sido acrescentadas e realizadas, mas devido, principalmente, ao tempo que tínhamos disponível, isso não foi possível. Por exemplo, relacionar os axiomas do origami com a construção do objeto tridimensional que usamos. Essa relação pode ser feita com outros tantos objetos feito com papel, como os sólidos de Platão (Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro) ou um outro sólido, como um prisma ou antiprisma¹¹.

Também, quanto ao tema norteador, as possibilidades são numerosas, nós utilizamos um tema do momento, aproveitando assim, criar uma discussão que talvez, só seria abordada em outras disciplinas em datas específicas. Mas isso não precisa ser regra, datas específicas,

¹¹ Prisma e antiprisma são sólidos geométricos e a diferença básica está na ligação de suas bases. Enquanto o prisma tem suas bases ligadas por retângulos o antiprisma tem suas bases ligadas por triângulos.

por exemplo, podem ser usadas como Dia das Mães, Dia dos Pais, Dia da Consciência Negra, Dia da Independência, Dia dos Namorados, Dia do Professor, Dia da Matemática e outros temas como Depressão na Adolescência, Fome no Brasil, Estados do Brasil, esses e tantos outros temas interdisciplinares e transdisciplinares podem ser usados como parte de uma atividade maior, de um projeto, de uma eletiva ou de uma sequência didática.

Sobre os objetos de origami e sua relação com temas matemáticos, as possibilidades também são numerosas, por exemplo, as dobras para construir um envelope formam uma sequência, uma progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$. Esse envelope pode se conectar com o dia dos namorados, que por sua vez, é um dia de amor, carinho, respeito, reciprocidade, cumplicidade, ou seja, aspectos que direcionam para competências socioemocionais. Ademais, aproveitamos essas considerações para indicar um artigo desenvolvido no período de aulas do mestrado e publicado no XIV EPEM (Encontro Paulista de Educação Matemática) em 2020, intitulado, Felicidade, Dobraduras e Matemática.

E por fim, esperamos que nosso trabalho seja uma fonte de inspiração, para que outros professores também possam criar atividades com potencial de unir a aprendizagem socioemocional com a aprendizagem matemática, criando e adaptando temas interdisciplinares e transdisciplinares.

REFERÊNCIAS

JANUÁRIO, Célio Roberto; NOVAES, Diva Valério. **Educação Socioemocional, Felicidade, Dobraduras e Matemática**. XIV Encontro Paulista de Educação Matemática, EPEM 2020.

NOVAES, Diva Valério. **Currículo, legislação e prática em políticas de ações afirmativas e sustentabilidade**: Uma abordagem para Educação Socioemocional. CRV Editora, Curitiba 2019.