UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FERNANDA COLLE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE:

SABERES REVELADOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

CHAPECÓ
2022

FERNANDA COLLE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE:

SABERES REVELADOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de licenciada em Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Marisol Vieira Melo

CHAPECÓ

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Colle, Fernanda
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE: Saberes revelados em uma sequência didática / Fernanda Colle. -- 2022.
70 f.:il.

Orientadora: Doutora Marisol Vieira Melo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Licenciatura em Matemática, Chapecó,SC, 2022.

1. Educação Matemática. 2. Socioeducação. 3. Privação de liberdade. 4. Saberes. I. Melo, Marisol Vieira, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FERNANDA COLLE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE:

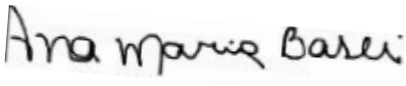
SABERES REVELADOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de licenciada em Matemática.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 19/09/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Marisol Vieira Melo – UFFS
Orientadora



Profª Drª Ana Maria Basei – UFFS
Avaliadora

Profª Ma. Lucélia Peron – UFFS
Avaliadora

Dedico este trabalho aos que acreditam na educação como forma de transformação social, que lutam pela sua qualidade e para que esta alcance a TODOS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu parceiro de vida e de todas as horas, conselheiro e amigo, que aqui deixo as iniciais: C. M.

Agradeço aos meus pais por terem me dado o dom da vida, e me ensinado a querer fazer deste mundo um lugar melhor através da educação e o amor.

Minhas saudações e agradecimentos também a meus amigos fiéis, Julian S. W. R. e Larissa R. S. S. que me ajudaram a ter força nesta jornada, a enfrentar as adversidades da vida e a ser resiliente.

Deixo ainda meus agradecimentos à orientadora Dra. Marisol por ter aceitado este desafio, à equipe pedagógica e Diretor Geral do CASE Chapecó, por me receberem de braços abertos desde o ínicio e terem possibilitado o andamento desta pesquisa, e aos meus queridos colegas professores do CASE, que sempre me incentivaram a continuar com o trabalho de formiguinha, mudando vidas através do ensino.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”. (Paulo Freire).

RESUMO

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso e tem como objetivo principal identificar quais são os saberes evidenciados em um contexto socioeducativo destinado à jovens e adolescentes em conflito com a lei que cumprem medida restritiva de liberdade. Para compreender esse cenário, o estudo está baseado prioritariamente nas ideias de Paulo Freire, que evidenciam as perspectivas de jovens e adultos na elaboração de conhecimentos na percepção da educação emancipadora; bem como nas premissas de Bernard Charlot, que evidenciam as relações com o saber. A pesquisa se delineou a partir da: problematização, com base em um relato pessoal sobre as experiências docentes vivenciadas pela autora no ensino da matemática na socioeducação; de uma revisão de literatura de estudos já desenvolvidos sobre socioeducação e matemática; da busca de aportes teóricos e de documentos relacionados à execução e objetivos dos atendimentos socioeducativos do país, e também, autores que possuem seus debates ligados a este estudo e, por fim, o desenvolvimento de uma proposta de sequência didática que foi aplicada no Centro de Atendimento Socioeducativo (CASE) Regional de Chapecó com estudantes do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Esta proposta procurou explorar conceitos matemáticos, em particular, a geometria, a partir de materiais concretos como Tangram, a fim de evidenciar os saberes matemáticos do desenvolvimento da atividade, além de constatar as significações da matemática para o socioeducando. Dessa maneira, com as etapas de exploração, familiarização e tratamento matemático, pode-se realizar a análise dessa proposta didática, correlacionando com três categorias: saberes próprios de jovens e adultos; saberes matemáticos e saberes emancipadores. Esse estudo revelou que as categorias elencadas se conectam e não são excludentes, uma vez que uma atividade matemática é capaz de desenvolver diferentes saberes; e ainda que os estudantes, a partir das suas vivências, trazem aspectos que podem ressignificar a matemática e seus conceitos, e que as relações com o saber podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Socioeducação. Privação de liberdade. Saberes.

ABSTRACT

This study is characterized as a case study, and its principal objective is identifying what kinds of knowledge are evidentiated in a socio-educational context, for youngsters and teenagers in conflict with the law. To understand this situation, this study focuses on the teachings of Paulo Freire, as they show perspectives of teens and adults in the elaboration of knowledge while looking at an emancipating education; as well as the propositions of Bernard Charlot, that demonstrate the relationship of previous experiences with new knowledge. This research is organized in the following steps: Problematization, based on a personal account of experiences lived while teaching mathematics in socio-education; a bibliographic revision of studies about socio-education and mathematics; theoretical references, utilizing documents that are related to the socio-educational objectives of the country, and also, authors that have had discussions related to this study; and lastly, the development and implementation of a didactic sequence, on "Centro de Atendimento Socioeducativo" - CASE (Socio-Educational Service Center) located in Chapecó city, with highschool students, trying to explore mathematical concepts, like geometry, utilizing concrete materials (as "Tangram"), to instill the meaning of mathematics to the student. By doing this, with those four steps, we can analyze this didactic sequence, relating it to three categories: the knowledge of youngsters and adults; mathematical knowledge; and emancipating knowledge. This study has revealed that those categories are connected, and aren't excluding, with one mathematical exercise being able to develop more than one knowledge; and also, that the students, based on their experiences, will be able to change what mathematics means to them, and that the relationships of knowledge will be able to contribute for a more complete learning.

Keywords: Mathematical Education. Socio-education. Deprivation of Liberty. Knowledge.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Biblioteca CASE em Chapecó-SC 18
Figura 2 – Representação de uma oficina de costura 19
Figura 3 - Demonstração Tangram em madeira formando um quadrado 36
Figura 4 - Representação de uma pipa 37
Figura 5 - Representação de um homem refletindo 37
Figura 6- Representação de um homem segurando um objeto 38
Figura 7 - Representação de um gato 38
Figura 8 – Representação de uma casa com as peças do Tangram 39
Figura 9 - Primeira tentativa de montar o quadrado 40
Figura 10 - Segunda tentativa de montar o quadrado 41
Figura 11 - Artesanato em origami 41
Figura 12 - Representação da confecção do Tangram passo a passo 42
Figura 13 - Triângulo médio formado pelos dois triângulos pequenos 43
Figura 14 - Quadrado formado pelos dois triângulos pequenos 43
Figura 15 - Paralelogramo formado pelos dois triângulos pequenos 44
Figura 16 - Comparação lados do quadrado e do paralelogramo 44
Figura 17 - Triângulo grande formado por outras peças 45
Figura 18 - Percepção da relação parte-todo 46
Figura 19 - Tangram decomposto em triângulos pequenos 47
Figura 20 - Representação do Tangram e suas partes 47
Figura 21 - Relação das peças do Tangram com a área 48
Figura 22 - Quadrado menor do Tangram confeccionado pelos alunos 49
Figura 23 - Algoritmo da divisão realizado por um aluno 50
Figura 24 – Composição de figuras e elaboração textual de um aluno 53
Figura 25 - Lar: uma representação da casa e a criação textual do aluno A4 54

Ilustração 1 - Sombras e soluções 62
Ilustração 2 - Paradoxo das taças 64
Ilustração 3 - Figuras formadas pelo Tangram 64
Ilustração 4 - Problema envolvendo Tangram 65
Ilustração 5 - Questão Enem (2008) envolvendo Tangram 66

Quadro 1 - Artigos, Teses e Dissertações sobre a temática 23

Esquema 1 – Relações intrínsecas entre fases e categorias 56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Admitido em Caráter Temporário
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CASE	Centro de Atendimento Socioeducativo
CCTT	Ciência, Cultura, Tecnologia e Trabalho
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

2 PROBLEMATIZAÇÃO 16

3 REVISÃO DE LITERATURA 23

4 REFERENCIAL TEÓRICO 26

4.1 EDUCAÇÃO LIBERTADORA NA PERSPECTIVA FREIREANA 30

4.2 UM SER SOCIAL, UM SER ÚNICO: CONTRIBUIÇÕES DE BERNARD CHARLOT 33

5 UM RELATO EM UMA "CELA" DE AULA 35

6 ALGUMAS PERCEPÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA 51

6.1. SABERES PRÓPRIOS DOS JOVENS E ADULTOS 51

6.2 SABERES MATEMÁTICOS 52

6.3 SABERES EMANCIPADORES 52

7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES 57

REFERÊNCIAS 59

APÊNDICE A – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DO TANGRAM 62

APÊNDICE B – GUIA PARA A COLETA DE DADOS 67

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho, um estudo de caso de caráter qualitativo, possui a intenção de investigar quais são os saberes evidenciados por jovens em um ambiente socioeducativo, propondo, para tanto, uma sequência didática a partir do Tangram que, para além de conhecimentos matemáticos, possa despertar e estimular competências socioemocionais. A socioeducação destina-se a jovens e adolescentes que cumprem medida restritiva de liberdade em decorrência de infrações à lei. O Tangram, quebra-cabeça de origem chinesa, foi escolhido por ser um material concreto que possibilita trabalhar diversos conceitos básicos da matemática, e por ser possível de criá-lo através de dobradura, prática que já é bastante próxima dos alunos, que produzem artesanatos diversos em origami (arte em papel). A atividade planejada durante esta pesquisa foi aplicada em uma turma do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) dentro do ambiente de socioeducação.

A pesquisa está estruturada inicialmente pela problematização que tem como propósito relatar a experiência da autora no Centro de Atendimento Socioeducativo (CASE) de Chapecó - SC, uma unidade de internação socioeducativa. Na sequência, apresenta-se uma revisão de literatura, em que se buscou trabalhos já realizados sobre este tema de pesquisa, além de fontes que ajudam a compreender a realidade destes espaços. Também, há um capítulo dedicado ao referencial teórico, baseado em Paulo Freire que traz ideias de uma educação libertadora e emancipatória e também, Bernard Charlot, destacando as relações com o saber. Em seguida, é apresentada uma narrativa dos episódios ocorridos em sala de aula durante a atividade e reflexões de outros momentos decorrentes da aplicação de uma proposta didática. Por último, apresenta-se uma análise baseada nas percepções sobre as relações com o saber destes jovens.

Tendo como base as experiências vivenciadas em sala de aula aqui relatadas, foi elaborada uma sequência didática a partir do Tangram para turma multisseriada no CASE, a fim de desenvolver algumas competências e conceitos matemáticos de cada ano escolar.

A proposta está constituída em três fases:

I. Familiarização e exploração do Tangram,
II. Tratamento matemático e,
III. Composição de figuras e elaboração textual.

Alguns conceitos matemáticos que podem ser desenvolvidos a partir do Tangram: noção de ponto, reta, plano e ponto médio desenvolvida na construção (dobradura) do Tangram; comparação e composição de figuras; perímetro e área; compreender que as medidas são convenções e que é possível tomar outros objetos como unidades de medida; frações e soma de frações, a partir da dedução de qual fração cada peça do Tangram representa do todo e compreender que a soma dessas frações deve ser igual a 1 (um) inteiro; cálculo da porcentagem de área que cada peça representa do todo no Tangram utilizando diversas estratégias. Há ainda outras habilidades a serem desenvolvidas, como o raciocínio lógico e a criatividade ao montar figuras conhecidas com o Tangram; possibilidades de estabelecer relações com a história e o cotidiano do aluno ao serem mencionadas as histórias por trás do surgimento do Tangram e das unidades de medida; habilidades socioemocionais a serem desenvolvidas a partir da elaboração de imagens o que estas podem representar trazendo na memória do aluno, em um momento de saber ouvir o outro e ter empatia pelos sentimentos despertados no outro. A proposta encontra-se no apêndice.

A proposta didática foi aplicada em julho/2022 com autorização das instituições envolvidas, tanto das instâncias responsáveis do CASE, da Coordenadoria Regional de Educação (C.R.E.) e da UFFS, cuja proposta foi submetida e **aprovada** pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)[1] desta instituição. Então, ficou definido em realizar a sequência didática com alunos de 18 anos completos de uma turma do Ensino Médio multisseriada da EJA (fase 2 e fase 3). Esta turma, constituída por quatro alunos, em dois períodos/dias diferentes de aula (cinco aulas cada período no turno matutino), com o objetivo principal de verificar quais são as relações que os alunos estabelecem com o saber matemático ao desenvolverem atividade, e assim, dialogar com Bernard Charlot, que trata da relação com o saber e o sucesso ou fracasso escolar.

Diante desse contexto particular, de jovens em espaços privativos de liberdade e em ambientes socioeducativos, optou-se pela apresentação deste trabalho por meio de uma narrativa pessoal, a fim de "traduzir" e reproduzir ao leitor o que foi vivenciado em sala de aula. Essa adoção, a partir do olhar, da escuta e da escrita da autora desse trabalho, que também é professora atuante nessa turma de jovens e adultos, pretendeu-se trazer de maneira mais genuína o que foi vivenciado, levando em consideração as limitações de recolha de dados para a pesquisa. Assim sendo, foram utilizadas poucas formas de registro durante a execução da

[1] Parecer CAAE n° 57978622.2.0000.5564.

atividade, em razão das regras do ambiente socioeducativo, da segurança e o do uso restrito de imagem, portanto, os relatos foram baseados exclusivamente a partir da experiência da autora deste trabalho.

2 PROBLEMATIZAÇÃO

O presente trabalho tem como base uma experiência pessoal no ensino da matemática na socioeducação, entre os anos de 2019 e 2022, especificamente, no Centro de Atendimento Socioeducativo (CASE) na cidade de Chapecó, Santa Catarina, local de internação para adolescentes em conflito com a lei. Por se tratar de uma experiência exclusivamente pessoal, optou-se em adotar o pronome em primeira pessoa, em algumas situações, entendendo que pode retratar melhor essa experiência vivida, sob a perspectiva da autora deste trabalho.

A necessidade pessoal, em busca de trabalho, levou-me ao primeiro contato com o espaço socioeducativo: eram poucos os professores que se disponibilizavam a dar aula neste ambiente, provavelmente pelas dificuldades do próprio ambiente, contudo, coloquei-me à disposição após uma breve pesquisa a respeito. Apesar de ter visto algumas reportagens sobre socioeducativos em Santa Catarina, o primeiro contato real foi bastante impactante, já que é um lugar que, apesar de ser distinto das penitenciárias, parece estar longe do objetivo de recuperar pessoas devido às condições reais desse espaço. Dessa forma, é uma realidade contraditória, pois se de um lado é um espaço para reabilitação, por outro, há uma limitação severa, imposta e decorrente dos atos infracionais cometidos pelos que ali estão. Ver e ouvir adolescentes em condição de vulnerabilidade em uma "quase-prisão", despertou-me um olhar mais humano para com os jovens em privação de liberdade. Os caminhos que os levaram até o ato infracional são tortuosos, por vezes, consequências de situações adversas, que colaboraram negativamente na formação da integralidade do ser humano: a falta da família, o uso e abuso de drogas, a falta da escola, a falta de oportunidades no mercado de trabalho e profissionalização, a falta de acesso à cultura e lazer, entre outros fatores.

O CASE propriamente dito, fica bem próximo ao complexo penitenciário da cidade de Chapecó - SC. É todo cercado e possui muros altos. No interior dos muros, deparei-me com as estruturas que formam o interior do centro de atendimento socioeducativo, incluindo biblioteca, ala escolar e ginásio. O vestuário é padrão, pois vestem-se todos iguais e os meninos possuem cabelo sempre raspado. No inverno, é um desafio manterem-se aquecidos com essa condição de pouca roupa padrão, já que não é permitido alterar as roupas, e por vezes, o frio intenso estremece os seus corpos.

O espaço educacional dentro do CASE da cidade de Chapecó atende atualmente cerca de 40 adolescentes, do Ensino Fundamental II (6º - 9º ano) ao Ensino Médio, divididos entre as

alas masculina e feminina. Há uma sala dos professores e seis salas de aula, além de sala para oficinas de artesanato, sala de mídias - equipada com projetor de *slides* - e sala de informática. Os corredores são estreitos, e as salas são relativamente pequenas, possuem portas pesadas, e janelas gradeadas com concreto. Cada sala possui o próprio banheiro. O espaço conta ainda com uma biblioteca que contém dezenas de livros de literatura, poesia, história em quadrinhos, entre outros exemplares. Já o acervo de livros didáticos é ainda empobrecido, uma vez que os alunos em privação de liberdade, têm recebido apenas doações de livros já utilizados por outras escolas.

Os professores contratados para dar aula no socioeducativo são Admitidos em Caráter Temporário (ACTs), ou seja, possuem um contrato temporário de um ano (ou menos, a depender das circunstâncias), não havendo, portanto, professores efetivos, em função de haver uma grande rotatividade de alunos e assim, refletir na variação da carga horária do docente ao assumir essas atividades. Fato que dificulta o processo educativo dos alunos, uma vez que, com professores efetivos, poderia ter-se um acompanhamento contínuo da aprendizagem e mais próxima dos mesmos. Nesse sentido, contudo, é favorável ter um professor já adaptado às regras e ao ambiente escolar e socializado com os educandos.

No ano de 2022, além da escola regular estar presente nos intramuros do CASE administrando os alunos, fazendo a contratação de professores e fornecendo materiais e assistência, o sistema EJA também administra parte dos alunos: os maiores de 15 anos que estão no Ensino Fundamental (EF) e os maiores de 18 anos que estão no Ensino Médio (EM). A EJA se diferencia do sistema regular pela organização curricular: os alunos cursam matérias isoladas. Tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental, a carga horária referente a disciplina de Matemática é de 10 horas/aula semanais, sendo que destas, 2 horas/aula ministradas devem atender à disciplina de CCTT (Ciência, Cultura, Tecnologia e Trabalho) que é associada à carga horária de todas as disciplinas ministradas pela EJA. O Ensino Fundamental é dividido em 4 (quatro) fases com duração mínima de 10 semanas cada, já o Ensino Médio é dividido em 3 (três) fases com duração mínima de 7 (sete) semanas cada[2]. Em geral, segue o mesmo calendário da escola regular.

Ao longo de dois anos, entre 2019 e 2020, nesse ambiente, foi possível notar as melhorias trazidas para o espaço educacional através da equipe pedagógica (responsável pela

[2] Mais informações em: https://www.sed.sc.gov.br/servicos/etapas-e-modalidades-de-ensino/29-modalidade-de-ensino/6617-educacao-de-jovens-e-adultos

organização deste espaço, proposição de atividades no contraturno da escola, e elaboração de relatórios para o juiz), professores e instituições voluntárias. O ambiente cinzento passou a ganhar um pouco de vida. As salas de aula foram todas repintadas pelos próprios alunos com cores mais alegres, e receberam mesas e cadeiras em um estado de conservação melhor; a biblioteca foi realocada em sala adequada, além de ter recebido doações de livros e jogos pedagógicos. Alguns espaços receberam também artes de grafite, pintadas pelos próprios alunos em uma das oficinas ofertadas temporariamente pelo CASE. Em 2022, as salas de aula receberam aquecedores para o período de inverno.

Figura 1 - Biblioteca CASE em Chapecó-SC

Fonte: https://www.dease.sc.gov.br/noticias

Além da Educação Básica, alguns adolescentes em atendimento socioeducativo participam das oficinas permanentes oferecidas pelo sistema, como: oficina de costura, artesanato e panificação, e temporárias, voltadas para a profissionalização. Também cuidam de hortas, plantando verduras, legumes e temperos. Alguns adolescentes também possuem contratos de trabalho fora da instituição, resultado de parcerias entre empresas e o CASE, que tem aberto o mercado de trabalho e a profissionalização para esses jovens. Os educandos que concluem o Ensino Médio têm conseguido bolsas de estudo em universidades próximas para cursarem o Ensino Superior mesmo enquanto reclusos. Aos poucos, o espaço que a educação ocupa na vida desses jovens têm ganhado outras dimensões e ampliado seus significados.

Figura 2 – Representação de uma oficina de costura

Fonte:http://www.portalaraxa.com.br/socioeducativo-de-uberlandia-inaugura-oficina-de-producao-de-mascaras/

Durante o período de pandemia de COVID-19, vividos entre 2020 e 2021, a dinâmica de aulas mudou. Com a restrição de contato e aglomeração, as aulas presenciais foram suspensas, e várias vezes pensou-se em alternativas para melhorar o sistema de ensino à distância que seria ofertado a esses meninos e meninas reclusos. A maneira mais simples de propor as atividades era a impressa. Apesar de pensadas maneiras de gravar aulas em vídeo, a logística interna e a falta de recursos da escola e de professores dificultou esta possibilidade. Percebeu-se aí, que a defasagem escolar, que já era grande, intensificou-se neste período, pois constatar-se-á mais adiante, a relação que este público tem com a compreensão da leitura e a escrita é de dificuldades. Muitas atividades voltavam em branco, sem respostas ou respondidas da mesma maneira, às vezes com expressões incorretas. Sem a interpretação e explicação do professor, esses alunos dependiam de si mesmos e de uns aos outros: se por um lado estavam sozinhos para compreender um mundo que nunca tinha sido apresentado a eles, já que eram novos conteúdos, e, como disse, muitos estavam distantes da escola, apesar de terem estado ou estarem a frequentá-la; por outro, despertou-se a troca de conhecimentos entre os que estavam nas séries mais adiantadas e os que ainda cursavam 6º e 7º anos.

Sobre o perfil dos alunos, a idade varia de 13 a 21 anos (em decorrência de cumprirem medida de até 3 anos). Em geral, parecem gostar de estarem no ambiente escolar, embora nem

todos tenham interesse nos estudos, mas pelo fato de ser uma oportunidade de saírem de seus quartos e conviverem, conversarem e, sobretudo, de serem ouvidos.

A maioria dos alunos manifesta-se sobre não gostar tanto da Matemática e acham-na difícil, talvez por não terem tido a oportunidade de compreendê-la com clareza, uma vez que parte deles possui dificuldades nesta disciplina, e possivelmente por terem sido excluídos pela escola regular ao longo da jornada estudantil e ainda por serem taxados como os "maus alunos". Seria um perfil que não atenderia às expectativas da escola quanto às questões relacionadas ao comportamento e desempenho, justamente por não terem tido orientações ou condições de exercerem as mesmas. Observa-se uma enorme desmotivação que atrapalha na aprendizagem. Possuem a visão de que a matemática é muito complicada, e sem confiar no próprio potencial, acabam desistindo de tentar entendê-la e de resolver até mesmo coisas consideradas simples. Costumam reagir bem às atividades lúdicas, como jogos de dominó e/ou com materiais diversos como: Torre de Hanói, material dourado, montagem de sólidos geométricos, entre outros, e que envolvem o cotidiano deles em relação à matemática. Costumam, no tempo de convívio (cerca de duas horas diárias), jogar xadrez, trilha, damas, montar quebra-cabeças, jogos que estimulam o raciocínio lógico e o pensamento esquematizado. O bom comportamento em sala e o rendimento da aprendizagem destes alunos dependem de alguns fatores: a relação professor-aluno deve ser amigável e empática, afinal, "a educação deve ser um ato de amor" (FREIRE, 2011, p. 127). O rendimento também depende de fatores externos à sala de aula: situações conflituosas entre alunos costumam deixar tensões que atrapalham o bom desenvolvimento da aprendizagem.

A educação em um ambiente de medida socioeducativa difere da educação regular em vários aspectos e, nesse sentido, traz consigo vários desafios. Há uma restrição de materiais que podem ser utilizados em sala de aula, a exemplo de: cadarços, cordas, barbantes, objetos pontiagudos, cortantes ou similares (como compassos e tesouras). Por este mesmo motivo, os lápis são cortados pela metade e há a proibição do uso de canetas pelos alunos. O material que entra na sala de aula deve ser contado e conferido pelo professor e pelo agente socioeducativo - o responsável por vigiar e dar medidas disciplinares quando necessário - ao chegar e ao sair da sala. O ambiente escolar deve ser pensado sempre para a segurança de todos que nele se encontram: agentes, professores, alunos e outros envolvidos. Há também uma certa limitação com o uso de tecnologias. As aulas são acompanhadas presencialmente o tempo todo pelos agentes socioeducativos, que às vezes acabam interferindo na aula, de maneira positiva.

Contribuem positivamente quando interferem para fazer comentários referentes ao ensino e ao conteúdo da aula, colaborando para o diálogo e convivência saudável, e ajudando o professor a fazer o monitoramento da sala de aula ao que diz respeito à disciplina e postura dos alunos.

Muitas turmas são multisseriadas, por conta da segurança e do espaço que é limitado nos ambientes de socioeducação: turmas de 6º e 7º ano, turmas de 8º e 9º ano, turmas que chegam a ter 6º, 7º, 8º, e 9º ano na mesma sala - alunos com diferentes idades e diferentes níveis de conhecimento em uma mesma turma. No caso das turmas ministradas pela EJA não é diferente: alunos de vários níveis estudam em uma mesma sala.

O ensino na escola regular já passa por dificuldades. É possível constatar nas falas de professores, como falta de materiais didáticos, falta de infraestrutura, falta de formação continuada para professores e gestores, falta de acompanhamento e interação familiar na escola e no cotidiano do aluno, a vulnerabilidade social que perpassa a vida escolar do aluno, entre outras tantas questões, assim relatadas por Natássia Ferreira em um artigo no *site* Humanista: jornal laboratório da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)[3]. Em um espaço que priva a liberdade do indivíduo o número de problemas no ensino e na aprendizagem tende a aumentar. A vulnerabilidade do indivíduo privado de liberdade é grande, pois além dos problemas externos às grades que o cercam, ele está distante de um convívio social e cultural habitual, o que pode causar uma instabilidade emocional que reflete diretamente na escola, já que o indivíduo existe integralmente, ou seja, ele é um ser social e cultural que existe de modo único, tanto dentro, quanto fora da escola. Além disso, podemos perceber que a vida escolar é bastante ausente na vida desses alunos: indivíduos que foram excluídos na/pela escola e hoje enfrentam dificuldades para se readaptarem ao ambiente escolar.

Então, há desafios constantes: como desenvolver aprendizagem nessas turmas multisseriadas? Como (re)aproximar esses alunos do ambiente escolar? Como significar e dar sentido ao estudo da matemática de forma a provocar mudança na forma de pensar e agir socialmente? Diante dessas inquietações, esta pesquisa busca esclarecer algumas destas perguntas, tendo como motivação principal a reflexão sobre como atender as necessidades e peculiaridades da socioeducação por meio de uma proposta didática, que desenvolva conceitos de Matemática e socioemocionais. Assim, propõe-se nesse estudo, desenvolver uma proposta

[3] Cf.: https://www.ufrgs.br/humanista/2018/11/06/o-dia-a-dia-dificuldades-do-ensino-publico/

didática que envolva o Tangram e como este recurso pode auxiliar no desenvolvimento dos saberes matemáticos dos estudantes em um ambiente socioeducativo.

Dessa maneira, a fim de compreender esse contexto socioeducativo, a próxima seção é dedicada a uma revisão de literatura de estudos e de experiências na realidade brasileira.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Diante de poucas fontes de apoio e das dificuldades do ensino neste ambiente, surgiu a necessidade de uma investigação neste contexto na perspectiva da educação matemática, uma vez que se tem pouca discussão a respeito deste tema no Brasil, especialmente na área de matemática. Buscou-se, para tanto, trabalhos acadêmicos (artigos, teses e dissertações) que abordam sobre o tema. Assim, foi realizada uma investigação em portais, como Periódicos da CAPES[4] e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações[5] obtendo os trabalhos apresentados no Quadro *1*.

Foram encontrados, com o Sistema Socioeducativo e as relações destes alunos com a matemática sendo o tema central da pesquisa, descartando-se trabalhos voltados a outros espaços de privação de liberdade, ou estudos cujos títulos sejam voltados para outros temas centrais, os relacionados a seguir.

Quadro 1 - Artigos, Teses e Dissertações sobre a temática[6]

Autores (ano)	**Título**	**Foco/Objetivo**	**Portal/IES ou Periódico**
Termos "Matemática" ***E*** "Conflito com a lei"			
Parente (2006)	*Educação sem liberdade: caminhos e descaminhos do real-vivido por um professor de matemática*	Relata experiência pessoal docente em um espaço socioeducativo do RJ, entrevista outros professores e apresenta a compreensão da educação que se dá neste espaço.	BDTD/UNESP (PPG Educação Matemática)
Lopes Neta; Maia (2013)	*Desempenho em matemática e alunos em conflito com a lei: um estudo sobre as representações sociais de escola*	Compara o "fracasso escolar" em matemática de escolas que atendem ou não, o ambiente de socioeducação, através da Prova Brasil e entrevista com professores.	CAPES/UFPE (Em Teia)
Termos "Matemática" ***E*** "Privação de liberdade"			
Dantas (2014)	*A relação com o saber matemático de adolescentes em*	O foco principal são os adolescentes. Entrevista com os adolescentes,	BDTD/UFS (PPG Ensino de

4 Cf. https://www.periodicos.capes.gov.br

5 Cf. BDTD (ibict.br)

6 Para acesso completo aos trabalhos, basta clicar no *hiperlink* do título.

	cumprimento de medida socioeducativa: sentidos e significados em um espaço privado de liberdade	professores, e coordenação pedagógica. Estudo das relações dos alunos com o saber matemático.	Ciências e Matemática)
Termos "Matemática" ***E*** "Socioeducação"			
Brito; Almeida (2014)	*Modelagem Matemática na Socioeducação*	Diálogos entre socioeducação e modelagem matemática. Aplicação de atividade de modelagem pelo pesquisador, desenvolvendo conceitos de geometria.	CAPES/UFSCar (REVEDUC)
Oliveira (2015)	*A delinquência e a (im)possibilidade de se significar como autor no discurso matemático*	Tese desenvolvida com adolescentes da socioeducação. Elaboração de problemas matemáticos a partir das suas narrativas de vida. Autora trabalhava no espaço como professora de matemática.	BDTD/UEM (PPG Educação para a Ciência e a Matemática)
Oliveira (2016)	*Narrativas de vida em um espaço físico de reclusão: a reconstituição do antes e a possibilidade de um depois*	Analisa os problemas matemáticos desenvolvidos a partir das narrativas de vida.	CAPES/GEL (Estudos Linguísticos)
Ito (2016)	*A matemática para alunos que cumprem medidas socioeducativas em unidades de internação do Distrito Federal*	Pesquisa apoiada em entrevistas com professores para traçar o perfil de aluno realizando uma avaliação diagnóstica de matemática com os alunos da socioeducação.	BDTD/UnB
Machado (2021)	*Cenários de Educação Matemática numa perspectiva freireana com adolescentes infratores em socioeducação*	Transcrição de vivências do autor em sala de aula em formato de roteiro de teatro, evidenciando os papéis do professor e do aluno na construção do conhecimento, em uma perspectiva de Paulo Freire.	BDTD/UFRGS (PPG Ensino de Matemática)

Fonte: Elaboração da autora (2022)

Pode-se perceber que, ao longo dos anos, a própria maneira de se referir aos indivíduos privados de liberdade foi sofrendo modificações: os últimos trabalhos destacam o termo "socioeducação" em suas palavras chave, resumos ou títulos e o termo "menor infrator" foi praticamente abolido, tanto que as instituições que aplicam medidas socioeducativas revisaram suas nomenclaturas, exemplo, a instituição do estado de São Paulo, antiga FEBEM (Fundação Estadual para o Bem Estar do Menor) que hoje chama-se Fundação CASA (Fundação Centro de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente). Pelo Brasil, as nomenclaturas sofrem algumas alterações: Em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e em alguns outros estados, chama-se CASE (Centro de Atendimento Socioeducativo), já no Paraná chama-se CENSE (Centro de

Socioeducação), no Espírito Santo, IASES (Instituto de Atendimento Socioeducativo do Espírito Santo).

Ao ler os trabalhos encontrados, principalmente aqueles em que o autor se identifica como educador nesses Centros, percebe-se uma inquietação do professor-pesquisador em entender como funcionam as relações com o saber, que se instituem em cada indivíduo; uma inquietação a respeito de como ensinar matemática para esses alunos e o que difere esse corpo discente da chamada “escola regular”, que ao mesmo tempo em que parece tão evidente, demonstra estar longe de uma resposta simples.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao realizar a revisão de literatura, fica evidenciada a pouca discussão a respeito da educação matemática nos ambientes de privação de liberdade para jovens e adolescentes da socioeducação, sendo que as pesquisas sobre o tema são recentes e escassas. O Estado não tem se preocupado com esta modalidade de ensino, apesar de, esta preocupação existir em documentos oficiais que asseguram por exemplo ações pedagógicas adequadas aos alunos em privação de liberdade, a formação especializada do professor que atua junto a essas unidades de atendimento, entre outros aspectos, nem sempre se fazem presentes na realidade. E isto tem se revelado diante do pouco investimento nas "celas de aula"[7], que geralmente recebem o material que sobra da escola regular; nas poucas pesquisas sobre o tema; e na falta de um currículo adaptado, uma vez que, os alunos deste meio passaram anos de sua vida sendo excluídos na/pela escola, ou até mesmo fora dela, e hoje enfrentam dificuldades para retomar o desejo pelo conhecimento.

Segundo a lei nº 12.594, de 18 de janeiro de 2012, que institui o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (Sinase) e regulamenta a execução das medidas socioeducativas destinadas a adolescentes que praticam ato infracional:

> § 2º Entendem-se por medidas socioeducativas as previstas no art. 112 da Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), as quais têm por objetivos: [...]
>
> II - a integração social do adolescente e a garantia de seus direitos individuais e sociais [...].

Dentre os direitos assegurados ao adolescente em medida socioeducativa está o direito à educação. É por meio da garantia dos direitos individuais e sociais que se dá a condição para a integração social do indivíduo. A educação é o instrumento fundamental neste processo de construção de um cidadão que exercerá suas funções éticas, morais e sociais dentro da sociedade, e está assegurada na Constituição Federal (BRASIL, 1988):

> Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. [...]

---

[7] Termo utilizado por diversos autores, entre eles José Antônio Gonçalves Leme para se referir às salas de aula situadas nos espaços de privação de liberdade.

> Art. 227. É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

E no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (BRASIL, 1990):

> Art. 4º. É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. [...]
>
> Art. 53. A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho [...].

Ainda, segundo a resolução nº 3, de 13 de maio de 2016, que define as Diretrizes Nacionais para o atendimento escolar de Adolescentes e Jovens em cumprimento de medidas Socioeducativas, em seu artigo 4º, declara que o atendimento escolar de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas tem por princípios:

> I - a prevalência da dimensão educativa sobre o regime disciplinar;
>
> II - a escolarização como estratégia de reinserção social plena, articulada à reconstrução de projetos de vida e à garantia de direitos;
>
> III - a progressão com qualidade, mediante o necessário investimento na ampliação de possibilidades educacionais;
>
> IV - o investimento em experiências de aprendizagem social e culturalmente relevantes, bem como do desenvolvimento progressivo de habilidades, saberes e competências;
>
> V - o desenvolvimento de estratégias pedagógicas adequadas às necessidades de aprendizagem de adolescentes e jovens, em sintonia com o tipo de medida aplicada;
>
> VI - a prioridade de adolescentes e jovens em atendimento socioeducativo nas políticas educacionais;
>
> VII - o reconhecimento da singularidade e a valorização das identidades de adolescentes e jovens;
>
> VIII - o reconhecimento das diferenças e o enfrentamento a toda forma de discriminação e violência, com especial atenção às dimensões sociais, geracionais, raciais, étnicas e de gênero.

Tem-se, portanto, a educação como prioridade em ambientes de socioeducação, já que esta tem o potencial de provocar mudança no pensar e agir socialmente. O objetivo da

socioeducação é ressocializar, reeducar, reincluir. “O termo ‘reeducando’ é usado no sentido de que reeducar a pessoa presa é ser educado novamente como tentativa de se modificar ou transformar o comportamento humano.” (LOURENÇO; ONOFRE, 2011, p. 14). Pretende-se modificar o comportamento desses jovens para que não sejam reincidentes de ato infracional, e para que consigam estruturar um projeto de vida longe do crime e da violência que permeiam seu meio social.

Segundo as Normas Complementares para Organização e Funcionamento do Sistema de Atendimento Socioeducativo Catarinense (SANTA CATARINA, 2013, p. 18), a maioria dos adolescentes em conflito com a lei que adentram o sistema socioeducativo, provêm de camadas empobrecidas da sociedade e da periferia. Adolescentes com baixo nível de escolaridade, que tiveram alguns ou todos os seus direitos fundamentais desrespeitados, e pouquíssimas oportunidades de acesso às políticas públicas e mercado de trabalho, se restringindo a subempregos.“[...] percebemos que as manifestações de violência, qualificadas no Estatuto da Criança e do Adolescente como Atos Infracionais, são expressões de falhas no exercício da proteção integral, por disfunção dos responsáveis por exercê-la: a família, a sociedade e o Estado.” (VEZZULLA, 2004, p.42).

Nesse sentido, segundo Lourenço e Onofre (2011, p. 103), os indicadores prisionais em todos os estados brasileiros apontam que a prisão está sendo cada vez mais destinada a pessoas de grupos sociais historicamente mais vulneráveis, de modo que a educação foi posta de lado ou ignorada pelas instâncias tradicionais de socialização, como devem ser a escola, a família, e o mercado de trabalho. É necessário considerar estes fatores quando se pensa, por exemplo, nas funções das prisões e dos centros de atendimento socioeducativo, pois estes estabelecimentos estão se caracterizando como uma instância de socialização de adolescentes que não puderam completar essa ação quando livres. Sérgio Adorno (1991 *apud* LOURENÇO; ONOFRE, 2011, p. 104) chama isso de socialização incompleta:

> Jovens que em liberdade não puderam aprimorar o desenvolvimento de suas potencialidades humanas, que não encontraram ainda o sentido de suas vidas, e que não adquiriram escolarização ou profissionalização suficientes para lhes assegurar um lugar em suas comunidades estão sendo cada vez mais compelidos a encontrar na prisão o espaço que lhes forje o caráter e a personalidade. [...]. Socialização incompleta é, portanto, o termo capaz de explicar a falência das instâncias tradicionais de socialização da infância e da adolescência brasileiras. Falharam a religião, a família, a escola, a comunidade, o mercado de trabalho e a sociedade em geral, em criar mecanismos de inclusão social que possibilitem à família assegurar o desenvolvimento contínuo e saudável de seus filhos.

Não se está atribuindo responsabilidade apenas à sociedade pela existência das prisões e centros de atendimento socioeducativos, mas entende-se que a sociedade é responsável pela maior parte da educação de jovens e adultos, depois da família, e assim, é responsável pelos comportamentos que condicionam a estes indivíduos. Pois, "[...] o homem não se faz homem naturalmente; ele não nasce sabendo ser homem, vale dizer, ele não nasce sabendo sentir, pensar, avaliar, agir. Para saber pensar e sentir; para saber querer, agir ou avaliar é preciso aprender, o que implica o trabalho educativo." (SAVIANI, 2011, p. 7).

Deste modo, o papel da escola vai muito além de passar conhecimentos históricos aos alunos. É na escola que se adquirem valores éticos e morais, e a habilidade de socializar e a conviver com seus diferentes. Mas na escola de privação de liberdade, este processo é incompleto. Como afirmam Lourenço e Onofre (2011, p. 116):

> Em liberdade, o processo de escolarização faz parte do processo de socialização dos jovens e isso significa que há valores adicionais que se obtêm por meio do acesso e permanência na escola: amizades, afirmação da identidade, senso de pertencimento a grupos, ampliação do universo cultural, estabelecimento de relações sociais, [...] coisas inacessíveis para quem está preso.

Segundo ainda os autores, as necessidades educacionais de homens, mulheres e jovens privados de liberdade não se resumem a elevar a escolaridade ou reduzir os índices de defasagem na relação série/idade, sobretudo, pessoas que cometeram crimes precisam passar a ter habilidades individuais e ampliar ou desenvolver competências sociais que os capacite a aproveitar as oportunidades que a sociedade oferece e a explorar as próprias potencialidades. Como diz Paulo Freire (2011, p. 79): "O que importa, realmente, ao ajudar-se o homem é ajudá-lo a ajudar-se. [...]. É fazê-lo agente de sua própria recuperação. É, repitamos, pô-lo numa postura conscientemente crítica diante de seus problemas".

Apesar de, para muitos educadores, o sistema multisseriado causar desconforto, para alguns autores como Ana Cristina Silva da Rosa, a educação nesse sistema é possível. Geralmente essas turmas são organizadas em locais isolados, como é o caso da educação do campo e os espaços de privação de liberdade. No caso do espaço de privação de liberdade, as classes multisseriadas se dão porque, além do isolamento, há um protocolo de segurança: os alunos são separados a fim de evitar conflitos internos e influências de quem cometeu crimes hediondos. Portanto, a educação deve ser pensada especificamente para essas populações, como afirma Rosa (2008, p. 228):

> A classe multisseriada é organizada, na maioria das vezes, pelo número reduzido de alunos para cada série, o que a caracteriza como mais do que uma simples classe. Ela representa um tipo de escola que é oferecida a determinada população e remete diretamente a uma reflexão sobre a concepção de educação com que se pretende trabalhar.

As classes multisseriadas estão presentes no meio educacional, mas segundo Monteiro *et al.* (2017, p. 05), não há preocupação em refletir sobre esse modo de ensino, pois ele está ausente das discussões sobre educação, ausente dos documentos que dão base ao currículo escolar, e ausente do currículo nos cursos de licenciaturas. É necessário aumentar a discussão a respeito de meios para facilitar e melhorar o trabalho pedagógico nas escolas multisseriadas e buscar estratégias de ensino para trabalhar com as diferenças desta modalidade. Em sua maioria, as pesquisas sobre classes multisseriadas e os poucos materiais que se encontram sobre o currículo dessas classes, são sobre a educação do campo, constatando este fato através de uma busca no Portal de Periódicos da CAPES e na BDTD, realizada pela autora. Mais uma vez, evidenciado o descaso com a socioeducação, pois também possui classes multisseriadas, e não há discussões sobre isso, nem dentro do sistema, e, tampouco, fora dele.

Sendo assim, como deve ser o ensino da matemática para atender as necessidades da socioeducação?

4.1 EDUCAÇÃO LIBERTADORA NA PERSPECTIVA FREIREANA

Para responder a perguntas como esta, aqui mencionadas, iniciarei a reflexão tomando como base o que nos traz Paulo Freire com a “Pedagogia do Oprimido” (1987), definida pelo próprio autor como “aquela que tem de ser forjada *com* ele e não *para* ele, enquanto homens ou povos, na luta incessante de recuperação de sua humanidade.” (FREIRE, 1987, p. 20, grifo da autora). Paulo Freire, nesta obra, defende uma educação libertadora, que destrua esta condição opressores-oprimidos imposta principalmente pela desigualdade social. Cedo ou tarde, ao se perceber como oprimido, este irá lutar contra quem o colocou nesta condição. Esta luta dos oprimidos, no entanto, pela recuperação de sua humanidade, só tem sentido quando os oprimidos não se tornam opressores dos opressores, mas “restauradores da humanidade em ambos.” (FREIRE, 1987, p. 20). Nessa perspectiva, o papel da educação seria dar condição a esta libertação.

Mas como deve ser esta educação libertadora? Para Freire (1987, p. 44) deve-se construir os conhecimentos com o educando, numa relação bastante dialogada, em que o educador também aprende com o educando. Entendemos aqui que o diálogo é uma das ferramentas para se estabelecer uma boa relação com o aluno, saber suas angústias e seus anseios, além de conhecer seus saberes para instigá-lo a conhecer mais, a buscar mais para si. De acordo com Freire (1987, p. 51) não há diálogo se não existe humildade e, nessa perspectiva, percebemos que a humildade é um princípio importante para o professor da socioeducação para que o diálogo seja possível e para se estabelecer uma relação amigável com os educandos. É perceptível que estes alunos em privação de liberdade admiram e prezam bastante pelo respeito e pela própria humildade, sendo estes valores culturais do seu meio.

Neste parágrafo, destaca-se que, apesar de serem infratores da lei brasileira, a comunidade local em que estes vivem geralmente possui a própria lei, onde quem não a cumpre, sofre as consequências da "justiça feita pelas próprias mãos". A ação destas pessoas, os "justiceiros" (que são independentes, não associadas ao crime organizado), segundo Carbone (2008) partem do pressuposto de se defender e defender a comunidade onde vivem, em consequência da ausência ou ineficiência do Estado no tocante à segurança. "A violência praticada por criminosos é diferente da violência percebida e praticada pelos justiceiros, na medida que esses trabalham e praticam a violência para substituir a ação do Estado de manter a ordem." (CARBONE, 2008, p. 185). Segundo esta mesma autora, há certa moralidade no crime, ao destacar que

> As atitudes dos justiceiros em relação à violência têm toda uma conotação moral, reproduzindo os valores de uma sociedade conservadora, que determina quem são os bons ou maus cidadãos. Os justiceiros são reflexos e produtos dessa sociedade, usam do poder que eles próprios se conferem para fazer uso da violência e serem eles próprios vítimas dela. (CARBONE, 2008, p. 186)

É importante dizer que não estamos legitimando este tipo de ação, de usar a violência para combater a violência, onde os oprimidos se tornam opressores dos opressores, apenas se está relatando a forma com que elas ocorrem e como estas comunidades periféricas vivem. Nessa direção a autora ainda enfatiza que ao seguir a moralidade do crime, o indivíduo está sujeito a ser vítima também da violência que pratica. Nesse sentido, é importante que o professor da socioeducação vá além da sua disciplina incluindo, quando possível, debates acerca de temáticas e práticas importantes para o bem comum de toda sociedade: não-violência, ética, responsabilidade, empatia, prudência, respeito às diferenças, cidadania, entre outros.

Essas discussões vêm ao encontro do que Freire orienta em relação as temáticas propostas, assim como o conteúdo programático das aulas:

> Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a revolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada. (FREIRE, 1987, p. 53).

Portanto, o conteúdo não deve ser imposto aos educandos, mas construído *com* eles e *por* eles, dando assim uma (re)significação à vida desses jovens, respeitando suas origens, sua cultura, seus anseios, sua história e seus conhecimentos. Na educação "bancária", onde Freire se refere à educação que é depositada nos educandos, resta à estes memorizar e arquivar os depósitos feitos, sem possibilidade da criticidade, da criação, e do agir à partir do que foi apreendido. Na educação dialógica verdadeira, não se transfere conceitos prontos, não há troca vazia de ideias, muito menos se tenta convencer o outro ou discutir quem tem razão. Se constrói, se reflete e se age a partir do conhecimento construído. Segundo Freire, o ser humano é inacabado, e o mundo também não é estático: sempre haverá possibilidade de "ser mais". Na verdade, não "somos", e sim "estamos". Quem provoca mudança é o trabalho educativo. Aprender, no entanto, acontece naturalmente, não apenas no ambiente escolar: acontece nas relações interpessoais, na observação do meio, no viver e experienciar. Pode-se dizer que o trabalho educativo implica em dar sentido ao conhecimento escolar para que o indivíduo atue no mundo e o transforme. Nesse sentido, para Freire (1987, p. 24):

> A realidade social, objetiva, que não existe por acaso, mas como produto da ação dos homens, também não se transforma por acaso. Se os homens são os produtores desta realidade e se esta, na "invasão da práxis", se volta sobre eles e os condiciona, transformar a realidade opressora é tarefa histórica, é tarefa dos homens.

E assim temos um ciclo que é necessário quebrar: se os homens são produtos do meio, ao mesmo tempo, o meio é produto dos homens. É nossa responsabilidade, portanto, as injustiças e as violências, que condicionam outros homens a estas práticas. É por isso que, baseado em Freire, educar significa dar sentido à prática e a teoria escolares, para que os conhecimentos impliquem na compreensão e na transformação do mundo em que se vive. Assim entende-se que a matemática é uma ferramenta para esta compreensão e transformação do mundo, já que o conhecimento matemático pode ser aplicado para interpretá-lo através de números e formas, e interpretar a ação do homem: para onde a humanidade está andando? Quais

as demandas da sociedade onde vivemos? Quais as necessidades? Construir soluções para essas demandas e para estas necessidades, além dos saberes adquiridos naturalmente ao longo da vida, implica nos saberes estruturados pela escola, incluindo o saber matemático.

Não podemos olhar, porém, apenas o que falta ou onde falham estes indivíduos para o sucesso ou fracasso como cidadão crítico-transformador. É necessário olhar para o que já fazem, como compreendem, como agem *sobre* o mundo e sob esta perspectiva, a próxima seção explora aspectos de Bernard Charlot e as suas relações com o saber.

4.2 UM SER SOCIAL, UM SER ÚNICO: CONTRIBUIÇÕES DE BERNARD CHARLOT

Muitas das ideias trazidas no livro *"Da relação com o Saber: Elementos para uma teoria"* de Bernard Charlot (2000) casam com as ideias de Paulo Freire. Ele fala então, da sociologia do sujeito. Um sujeito, segundo Charlot (2000, p. 33) é:

> Um ser humano, aberto a um mundo que não se reduz ao aqui e agora, portador de desejos movido por esses desejos, em relação com outros seres humanos, eles também sujeitos; Um ser social, que nasce e cresce em uma família (ou em um substituto da família), que ocupa uma posição em um espaço social, que está inscrito em relações sociais; Um ser singular, exemplar único da espécie humana, que tem uma história, interpreta o mundo, dá um sentido a esse mundo, à posição que ocupa nele, às suas relações com os outros, à sua própria história, à sua singularidade.

Esse sujeito, segundo o autor, produz a si mesmo e é produzido por meio da educação e age *no* mundo e *sobre* o mundo. "O homem não é, deve tornar-se o que deve ser" (CHARLOT, 2000, p. 52). E esse processo, de acordo com Charlot, no qual se constrói a si mesmo e se é construído pelos outros, complexo, longo e inacabado, chama-se educação. Nascer implica em aprender: aprendemos a andar, falar, criar, se expressar, se relacionar, entre tantas outras coisas que parecem não estar diretamente relacionadas à função da escola. No entanto, a escola tem o papel de ser um ambiente de socialização, onde se faz presente a troca de saberes, sejam eles relacionados à parte teórica da disciplina, à alguma nova prática (dobraduras por exemplo) ou à forma de pensar, agir, ser!

> Nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender. Aprender para construir-se, em um triplo processo de "hominização" (tornar-se homem), de singularização (tornar-se um exemplar único de homem) de socialização (tornar-se membro de uma comunidade, partilhando seus valores e ocupando um lugar nela) Aprender para viver com outros homens com quem o mundo é partilhado. Aprender para apropriar-se do mundo, de uma parte desse mundo, e para participar da construção de um mundo pré-

> existente. Aprender em uma história que é, ao mesmo tempo, profundamente minha, no que tem de única, mas que me escapa por toda a parte. Nascer, aprender, é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros. (CHARLOT, 2000, p. 53).

A educação é a construção de si próprio. Porém, ninguém poderá educar o outro se este outro não consentir de alguma forma. O desejo de construir-se deve vir do sujeito, e este desejo só irá surgir se o trabalho de mediação do educador fizer sentido para este indivíduo. Esse "sentido" para o indivíduo é sob a perspectiva de ter significação, que diz algo sobre o mundo, que estabelece relações com algo que lhe acontece ou tem relação com coisas que o sujeito já pensou. E essa ideia de sentido, trazida por Bernard Charlot, está estritamente ligada ao "nó de desejos que o sujeito é" (2000, p. 57). Destaca-se ainda que algo pode perder seu sentido, passar a ter sentido ou mudar seu sentido na medida em que construímos e estabelecemos relações com o mundo em que vivemos. Por isso, estudar matemática na socioeducação pode não ter sentido inicialmente, mas como dito anteriormente, esta é uma ferramenta para compreender o mundo, como ele funciona e construir soluções.

Sobre o saber, o autor traz algumas definições na perspectiva de J. M. Monteil (1985) e J. Schlanger (1978). Conclui, portanto, que o saber é uma relação, diferente da mera informação que pode ser armazenada em banco de dados, ou do conhecimento que é uma informação a qual o sujeito se apropria (CHARLOT, 2000, p. 61). Mais adiante da sua obra, o autor fala da relação com o saber e do desejo de saber. Somos, enquanto sujeitos, desejantes: o que nos move é o desejo, de si mesmo, do mundo e do outro. E isso se torna o desejo de aprender, para nos relacionarmos com o mundo e com o outro.

Nessa perspectiva, Charlot fala que as relações com o saber são também relações sociais. E quando se fala de relação, está se falando de uma "troca". Afinal, não se pode dizer que o indivíduo é, simplesmente, um amontoado de influências. A influência é também uma relação, onde o indivíduo só é influenciado se faz uma "troca" com este ambiente, acontecimento ou outro indivíduo.

Analisar as relações com o saber, é analisar o que estes sujeitos fazem, pensam, desenvolvem, criam, enquanto se apropriam do mundo. E é sob esta perspectiva, que elaborou-se uma proposta didática que respeite as necessidades e particularidades da socioeducação, nas turmas multisseriadas do CASE. Desse modo se acredita que essa atividade proposta pode tornar o educando um indivíduo ativo na busca pelo seu conhecimento, pela sua apropriação do mundo, e assim, reconhecer a si mesmo e aos outros como agentes transformadores.

5 UM RELATO EM UMA "CELA" DE AULA

Na tentativa de reproduzir de forma mais fidedigna a experiência vivenciada no ambiente socioeducativo, essa seção será descrita em uma forma singular, da autora desse trabalho, professora atuante como ACT nesse espaço socioeducativo. A adoção em relatar na primeira pessoa está inspirada na perspectiva de Larrosa (2002, p. 21) no sentido mais puro e genuíno da experiência, pois para o autor, "experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca". Pois foi dessa forma, vivenciada e a posteriori, refletida é que essa experiência será aqui "re-construída".

Procurei reproduzir aqui algumas vivências nesse espaço socioeducativo, marcado pelas limitações e privações de liberdade. Inspirei-me em Leme (2002) para retratar um pouco de uma "cela" de aula, cujas experiências são singulares e pessoais, portanto, não única e verdadeira.

Presente na sala, não tão pequena como aquela em que há aula todos os dias, mas ainda com as grades na janela que se manteve fechada durante toda a aula: a professora, agentes que observavam atentos tudo o que ali acontecia, e quatro adolescentes (denominados neste trabalho de A1, A2, A3 e A4), todos já com 18 anos, roupa azul, cabelo raspado, um olhar alegre que me cumprimentava. Sentados ao redor de uma única mesa, no centro da sala. Pareciam ansiosos, talvez pela aula diferente do habitual, ou talvez pelo anseio de que o tempo passasse, até chegar o dia de ir para seus verdadeiros lares.

Embora suas dificuldades com algoritmos e fórmulas durante as aulas diárias de matemática, observei algumas características desses alunos:

- A1 é falante, bem-humorado, tem facilidade para compreender novos conceitos que obedeçam à lógica, possui bom raciocínio e é bom jogador de xadrez (primeiro colocado no campeonato interno da instituição).
- A2 é um pouco mais quieto, demonstra certa timidez, desde que iniciou os estudos no ambiente socioeducativo melhorou sua letra, raciocínio e formas de se expressar.
- A3 é mais centrado, fala somente o que julga indispensável, tem facilidade em assimilar o conteúdo e é bom jogador de xadrez (segundo colocado no campeonato interno da instituição).
- A4 costuma prestar bastante atenção na aula, é dedicado, se expressa bem oralmente, faz boas assimilações.

Foi, então, que apresentei aos meninos o *Tangram* - quebra-cabeça chinês de sete peças geométricas, a fim de ser um momento de *familiarização* com o material.

I – Familiarização e exploração do material

Figura 3 - Demonstração Tangram em madeira formando um quadrado[8]

Fonte: https://www.institutoclaro.org.br/educacao/para-ensinar/planos-de-aula/tangram-e-as-figuras-geometricas/

Mostrei-lhes as sete peças confeccionadas em madeira (disponível na própria instituição) e as distribuí sobre a mesa para cada um. Na sequência, foram apresentadas em *slides*, algumas figuras formadas com as respectivas peças. Ainda assim, apenas um aluno disse conhecer tal material, no entanto, sem manipulá-lo e explorá-lo.

Em seguida foi projetado um vídeo sobre a Lenda do *Tangram*[9] acerca do surgimento deste quebra-cabeça. Na sequência, vem a pergunta do estudante A2:

- *Mas o que isso tem a ver com Matemática?*

Confesso não estar preparada para tal indagação. Naquele momento respondi que ele tão logo poderia perceber a matemática através das formas geométricas. Que aquelas peças tinham uma relação com a matemática. Eram tantos detalhes para guardar daquela aula, que

[8] Todas as figuras e ilustrações aqui trazidas são apenas representações figurais do que os estudantes criaram, no sentido de reproduzir a ideia para o leitor, e, portanto, extraídas de *sites* da internet, tendo em vista que não era permitido registrar em fotos nesse ambiente, devido às privações impostas pela instituição socioeducativa.

[9] Disponível em: https://youtu.be/fKdEYytQvm0

esqueci de perguntar ao estudante ao final se ele ainda estava com aquela dúvida. Acredito, pois, que não, especialmente pelo envolvimento durante a atividade.

A partir de então, deixei-os livres para explorar o material. Diante disso passei-me a perguntar e refletir: Que figuras surgiriam na criatividade de quem há algum tempo vê o mundo (ou nem o vê?) atrás de grades e portas e portões e concertinas? Essa reflexão foi permanente, mas algumas manifestações surgiram, tais como: uma pipa; um homem refletindo ou segurando um objeto; e ainda um gato! Essas formas estão aqui representadas da maneira mais próxima daquelas que os estudantes criaram.

Figura 4 - Representação de uma pipa

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo Tangram *online* para crianças. Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Figura 5 - Representação de um homem refletindo

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Figura 6- Representação de um homem segurando um objeto

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

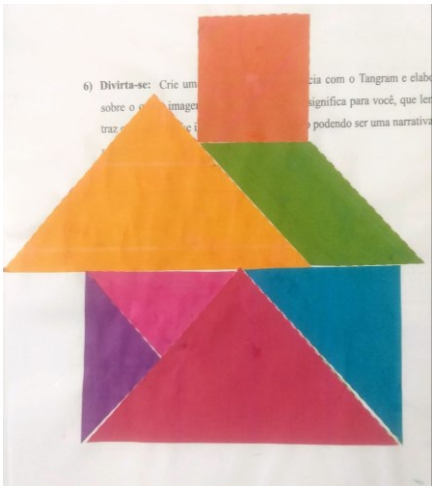
Surgiram ainda, um caranguejo, uma casa e outro gato. Tornou-se uma competição para ver quem conseguia montar mais figuras. O primeiro, o caranguejo, embora aqui a professora/pesquisadora e os colegas A2, A3 e A4 tivessem "invalidado" a figura por falta de similaridade, na verdade não poderíamos ter simplesmente desprezado a representação sem saber das vivências do aluno que o levaram a representar daquela forma, devíamos tê-lo ouvido sobre as correspondências que fizera com o real. A representação de uma casa foi elaborada por dois alunos, embora os mesmos manuseassem peças que ora sobravam ou "faltavam" para completar o desenho da forma que queriam. Por fim, a representação do gato, mas que visivelmente apresentava a cabeça desproporcional ao corpo. Sugeri então que modificasse a figura. E o aluno A2 então modificou as peças e remontou o gato, agora com proporcionalidade.

Figura 7 - Representação de um gato

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Percebi que um dos alunos (A4) montava e remontava figuras abstratas. Até que, após cerca de 10 minutos, conseguiu, com alguma dificuldade, montar uma casa.

Figura 8 – Representação de uma casa com as peças do Tangram



Fonte: Arquivo pessoal

Depois desse tempo, o A4 dissera:

- "*Eu não tenho muita criatividade não, professora"*.

Depois da *familiarização* e *exploração,* a intenção era de que os alunos recorressem ao *tratamento matemático,* apoiado na geometria. A partir de então, eu os guiaria. Pedi para que montassem um quadrado utilizando as sete peças geométricas. Contudo, surgiu uma pergunta de um aluno:

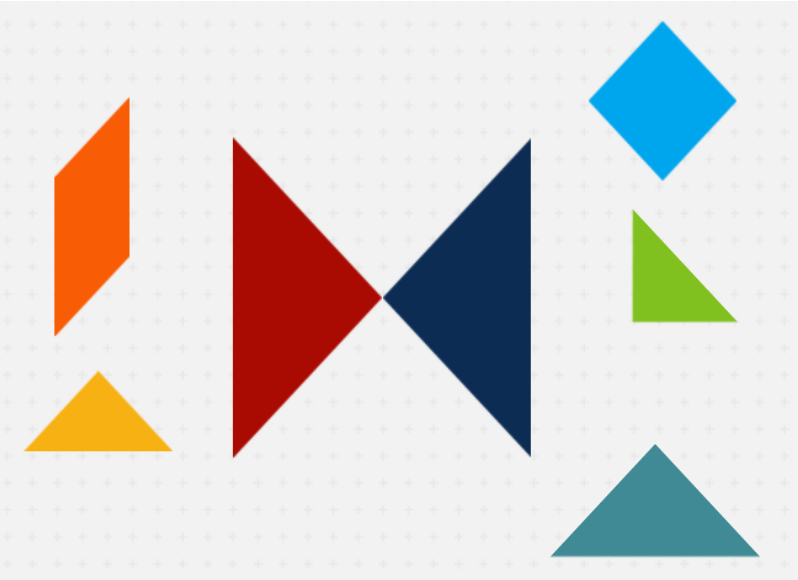
- *Professora, posso sobrepor as peças?*

Respondi imediatamente que não! E então, os alunos começaram a refletir para solucionar este desafio. Além dos alunos, é regra desse ambiente ter um agente socioeducativo sempre presente acompanhando a classe. Nesse dia não foi diferente. O agente acompanhava a atividade de perto e juntou-se a nós, mesmo que em um canto da mesa, com umas peças do Tangram que estavam ali disponíveis, e também sentiu-se desafiado a realizar a atividade proposta. Essa atitude despertou-me uma sensibilidade, pois na minha percepção ajudaria a estreitar relações com os socioeducandos para que a convivência seja cada vez mais saudável e a reabilitação dos jovens cada vez mais naturais e descomplicadas.

II – Tratamento matemático

A primeira tentativa foi com os dois triângulos grandes formando as delimitações do possível quadrado, com um virado de frente para o outro, como se fosse uma ampulheta. Para depois disso, completar os espaços com as demais peças. Tentaram de várias formas, sem obter sucesso.

Figura 9 - Primeira tentativa de montar o quadrado

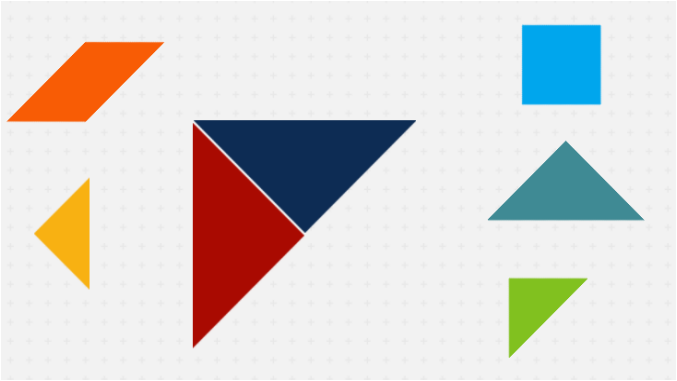


Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Até que surgiu a ideia de um aluno em juntar os dois triângulos grandes, formando um triângulo maior, que aparentemente seria metade do possível quadrado. O aluno me olha e eu aceno positivamente com a cabeça fazendo uma afirmação - *"Está no caminho!"*

Os quatro alunos presentes na sala então olham para este aluno, para o qual acenei, e imitam a justaposição das peças. Continuam tentando concluir a montagem do quadrado com as sete peças.

Figura 10 - Segunda tentativa de montar o quadrado



Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Após, algo curioso, foi a estratégia do aluno A2 que conseguiu completar o desafio em primeiro. Ele reconheceu que estando a metade do quadrado formada pelos dois triângulos maiores do Tangram, bastava sobrepor as outras peças em cima da metade já pronta, para formar com as peças restantes um triângulo de mesmo tamanho e formato daquele formado pelos dois triângulos maiores do Tangram.

Em seguida, foi desenvolvida a etapa de *construção* do seu próprio Tangram, por meio de dobraduras e recortes. Vale destacar que os alunos já possuem apreço por dobraduras, uma vez que desenvolvem artesanatos a partir do origami, a arte em papel.

Figura 11 - Artesanato em origami[10]

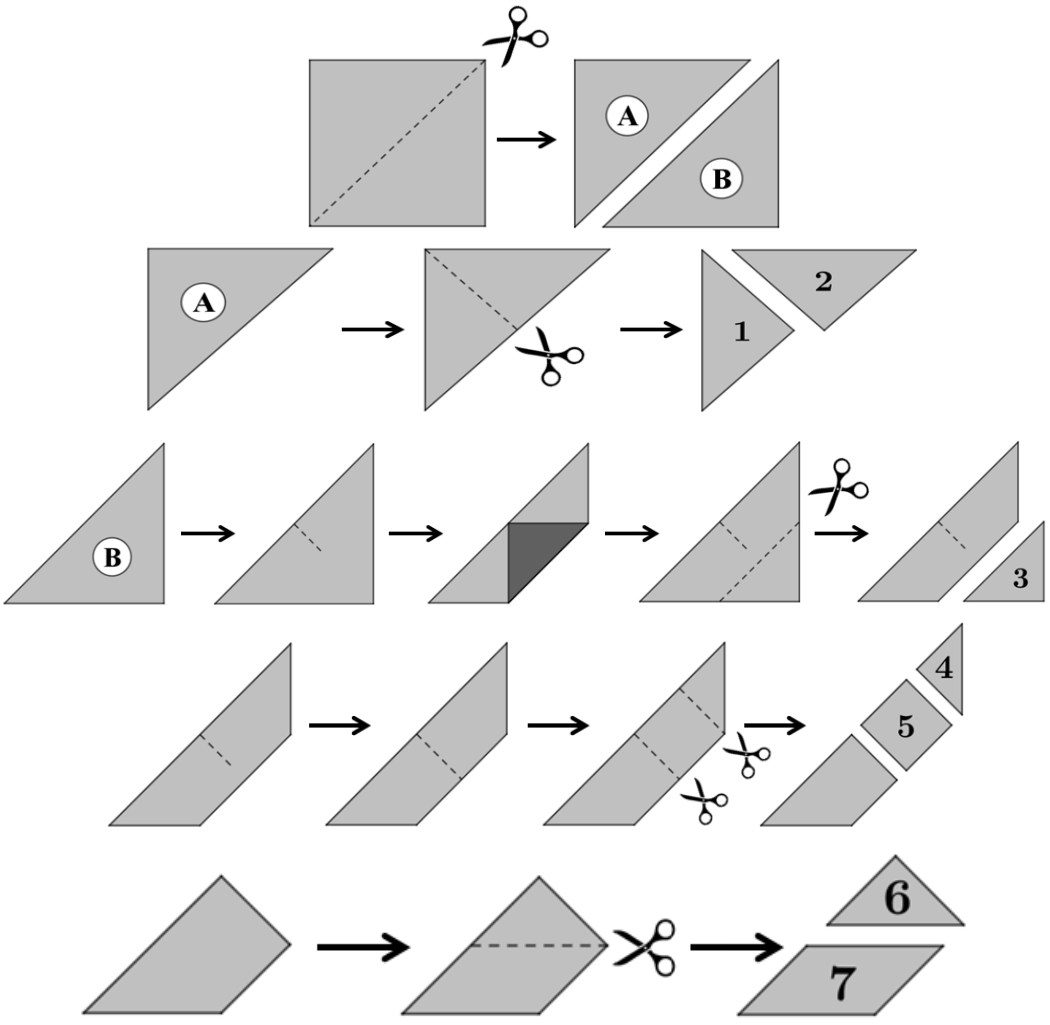
Fonte: https://br.pinterest.com/pin/864620828434045299/

[10] Representação idêntica a um dos artesanatos construídos pelos alunos. Com as peças de origami, os mesmos constroem corações, flores, placas com escritas, porta-retratos e miniaturas diversas.

Até por este motivo, a escolha desse recurso manipulável, foi pensado para ser construído em origami (apenas dobraduras das peças isoladas utilizando várias folhas), e, posteriormente, adaptado à dobradura de uma única folha de papel e recorte. A opção pelo recorte foi com o intuito de que os alunos tivessem mais facilidade em perceber a relação de proporcionalidade e também as frações que constituem o Tangram.

Com o material preparado anteriormente em mãos (folha colorida de 18*cm* x 18*cm* com um lado colado em papel quadriculado 1*cm* x 1*cm*), os alunos realizavam as dobras que eram indicadas. Os recortes, por sua vez, eram realizados pela professora por motivos de segurança, considerando as regras internas, contudo, seguiu-se o passo a passo da construção, obtendo, desta forma, as sete peças do Tangram, conforme ilustra a Figura *12*.

Figura 12 - Representação da confecção do Tangram passo a passo



Fonte: Alves, 2020

Após os recortes feitos, começamos a discutir a respeito do conceito de área, considerando que dois dos meninos participantes já estavam trabalhando este conceito em aulas que antecederam essa atividade. Assim, a primeira questão que os indaguei estava relacionada a área, no sentido de perceberem se as peças possuíam a mesma área ou não. Facilmente os alunos identificaram as peças "iguais" e quais eram elas, mostrando que possuíam a mesma área.

Depois os questionei sobre as demais peças, a exemplo do quadrado menor e do triângulo médio. Durante a montagem de figuras, os meninos já haviam percebido que muitas delas os "enganavam" pelo formato que tinham, e assim já haviam sido estimulados a explorar o material com diferentes composições de figuras. No início ficaram um pouco confusos, mas logo compreenderam o conceito e afirmaram que o quadrado menor e o triângulo médio, assim como o paralelogramo, possuíam todos a mesma área, pois poderiam ser formados por dois triângulos pequenos.

Figura 13 - Triângulo médio formado pelos dois triângulos pequenos

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Figura 14 - Quadrado formado pelos dois triângulos pequenos

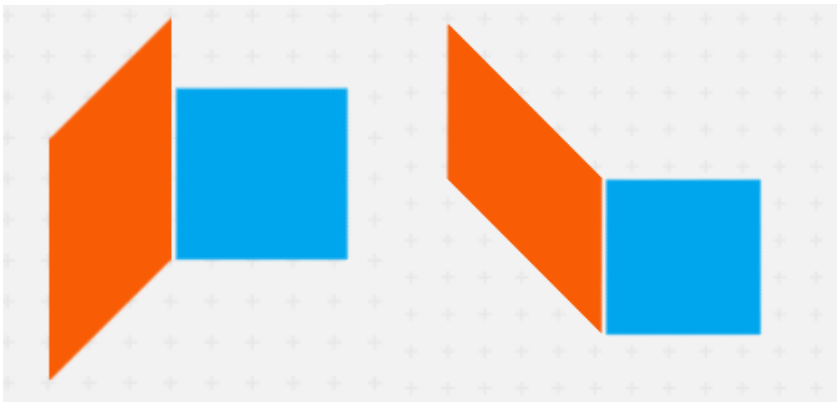
Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Figura 15 - Paralelogramo formado pelos dois triângulos pequenos

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Logo após debatermos sobre as figuras com mesma área, discutimos sobre o perímetro. Um detalhe importante: nesta parte da atividade os participantes deveriam utilizar uma régua como instrumento para verificar o perímetro de cada figura, porém, por um esquecimento da pesquisadora/professora este material não ficou à disposição deles. Contudo, ainda tínhamos o desafio de verificar se o perímetro das figuras com mesma área tinha também o mesmo perímetro. Sugeri então que eles comparassem os lados de cada figura, tocando as laterais das peças. Tão logo notaram que um dos lados do paralelogramo era maior que o lado do quadrado (Figura *16*), e, portanto, o perímetro destas duas figuras do Tangram, eram diferentes.

Figura 16 - Comparação lados do quadrado e do paralelogramo



Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Todavia, o desafio continuava: como verificar, sem o apoio de uma régua, se o paralelogramo e o triângulo médio possuem o mesmo perímetro? Uma explicação é de que os triângulos do Tangram não são equiláteros, mas sim, retângulo-isósceles. Assim sendo, fazendo a comparação de como se formam as figuras, a partir da decomposição geométrica, tem-se a relação entre as peças do triângulo médio e paralelogramo, com o quadrado. Desse modo, verificamos que: o quadrado utiliza em seu perímetro apenas a medida dos catetos dos triângulos pequenos, ou seja, os quatro lados são formados pelos catetos. Já, o paralelogramo e o triângulo médio, ambos utilizam dois "catetos" e duas "hipotenusas" para dar o perímetro. Concluímos então que, o quadrado não possui mesmo perímetro, enquanto o paralelogramo e o triângulo médio, possuem.

Depois disso, nosso objetivo era definir a fração que representasse cada peça em relação ao todo. Para estimulá-los, exemplifiquei, segurando os dois triângulos grandes:

"*Quanto do total do quadrado original, aquele de 18 cm por 18 cm, eu tenho aqui?"*

Logo os meninos responderam, quase em coro: "*A metade!"*. Então perguntei como poderíamos representar a metade em forma de fração, e imediatamente veio a resposta: ½.

Então, descrevo essa fração na lousa e sigo perguntando:

- *Apenas um desses triângulos, representa quanto em relação ao todo?*

Alguns dizem que é metade daquela metade. O aluno A4 logo diz que é ½ dividido por dois. Na sequência registramos o algoritmo das frações na lousa e então pergunto se eles lembravam como se procedia a operação de divisão de frações, considerando a resposta do A4. Diante desse questionamento, os alunos responderam negativamente, ou seja, que não lembravam e então, expliquei como realizar esta divisão de frações através do algoritmo.

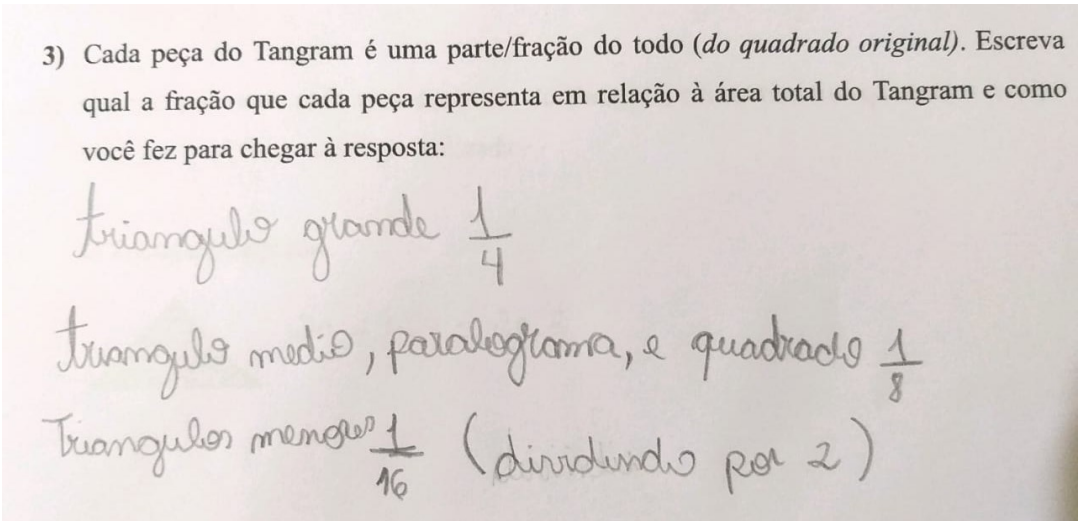
Utilizando o raciocínio, logo separam as peças que, juntas, formam um triângulo grande: os dois triângulos pequenos e o quadrado, deduzindo que estas formam o outro ¼ do Tangram.

Figura 17 - Triângulo grande formado por outras peças

Fonte: Elaboração da autora, adaptado a partir do aplicativo *Tangram online para crianças.* Disponível em: https://www.coquinhos.com/tangram-online-para-criancas/play/

Discutindo a respeito e fazendo composições, os alunos percebem que o quadrado pequeno seria a metade da área do triângulo maior, chegando à conclusão que deveriam fazer ¼ dividido por dois. Esse mesmo procedimento mostrou que dividir novamente este resultado por dois, obter-se-ia a fração correspondente ao triângulo menor, pois o quadrado pode ser formado por dois triângulos pequenos unidos (Figura *14*). Assim, o aluno registrou suas descobertas de maneira breve.

Figura 18 - Percepção da relação parte-todo


3) Cada peça do Tangram é uma parte/fração do todo (*do quadrado original)*. Escreva qual a fração que cada peça representa em relação à área total do Tangram e como você fez para chegar à resposta:

triangulo grande $\frac{1}{4}$

triangulo medio, paralelograma, e quadrado $\frac{1}{8}$

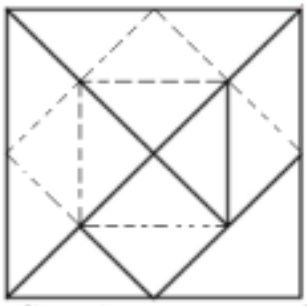
Triangulos menores $\frac{1}{16}$ (dividindo por 2)

Fonte: Arquivo pessoal

Esta primeira aula encerrou-se sem tempo para discussões, pois houve envolvimento dos alunos e assim não percebemos a passagem do tempo, e era chegada a hora do término da aula.

Na aula seguinte, quando deveriam representar de alguma forma como haviam descoberto as frações correspondentes a cada peça, mudaram a forma de representar. Os alunos fizeram a decomposição das figuras geométricas do Tangram, todas em triângulos pequenos, pois assim, o Tangram fica dividido em partes iguais (Figura *19*).

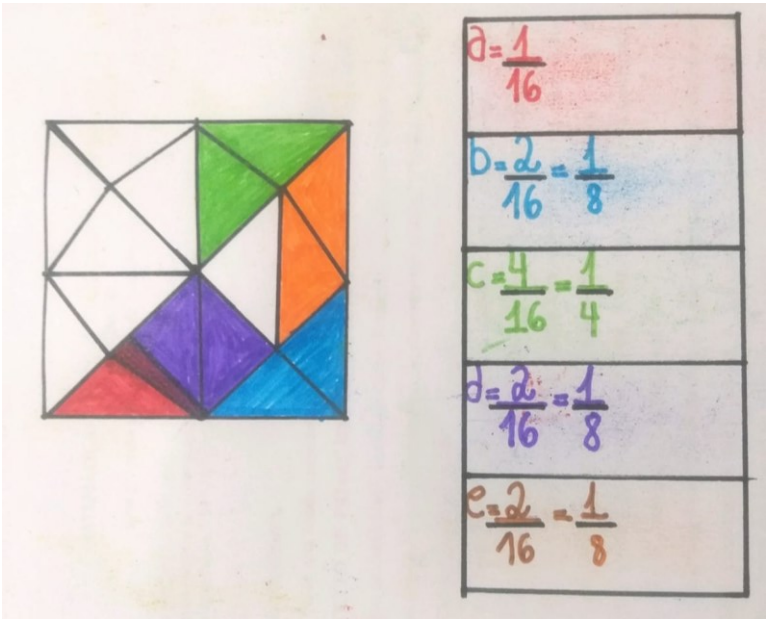
Figura 19 - Tangram decomposto em triângulos pequenos



Fonte: Rodrigues (2016)

Trago a representação feita pelo aluno A4, porém, nessa representação o aluno deixou de colorir parte do triângulo grande (representado na cor verde), talvez por distração. Para construir a figura, o aluno utilizou régua simples, sem perceber a necessidade de obter ângulos retos nos triângulos retângulos ou de obter triângulos exatamente do mesmo tamanho.

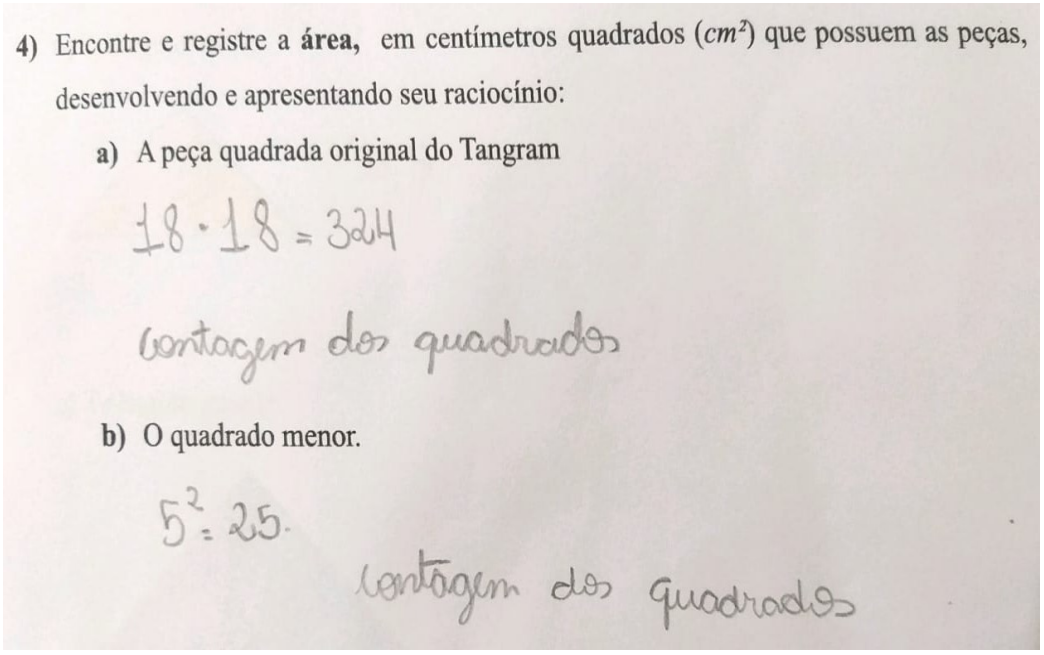
Figura 20 - Representação do Tangram e suas partes



Fonte: Arquivo pessoal

Como esses adolescentes já possuíam conhecimento prévio sobre do que se tratava o termo “área”, foi-lhes proposto que definissem qual a área, em *centímetros* quadrados (*cm²*) do quadrado inicial do Tangram.

Figura 21 - Relação das peças do Tangram com a área



Fonte: Arquivo pessoal

Facilmente lembraram que havia sido dito as medidas no início da atividade, e para afirmar, contaram o papel quadriculado da "hipotenusa" do triângulo grande, obtendo a medida 18 *cm*.

No quadrado menor os alunos fizeram o mesmo processo: contagem dos quadrados no papel quadriculado. Percebi que o aluno assimilou a multiplicação de números iguais ao conceito de potenciação, e registrou desta forma. Porém, como representado na Figura *19*, o quadrado menor não possui 5 centímetros de lado, o lado deste quadrado é maior que 5 *cm,* uma vez que o perímetro desta figura é formado pelas diagonais dos quadradinhos do papel quadriculado, e a diagonal do quadrado de lado 1 *cm* é maior que 1 *cm*.

Figura 22 - Quadrado menor do Tangram confeccionado pelos alunos

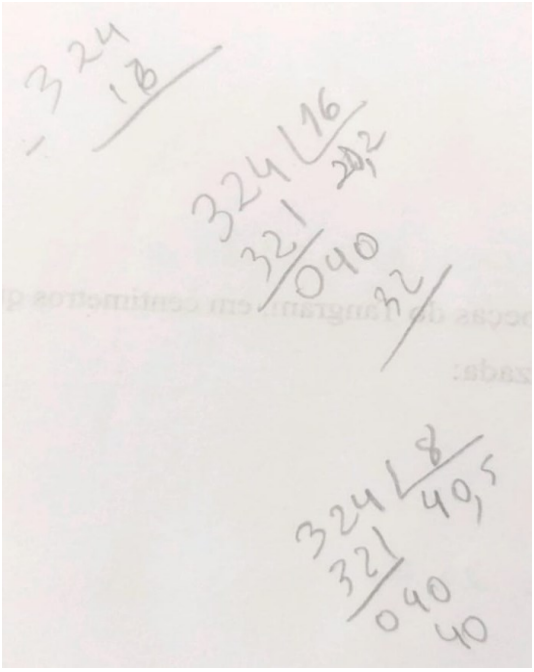
Fonte: Elaborado pela autora

Começamos então a debater como faríamos para descobrir a área de cada uma das outras peças, uma vez que não tínhamos régua para medir os lados e usar fórmulas já prontas. Fui conduzindo-os a refletirem o que significava aquela fração que tínhamos definido em uma das etapas da aula. Perguntei, novamente, quantos centímetros quadrados possuía o Tangram ao todo, e então, eles me responderam prontamente.

"Se o Triângulo maior corresponde à ¼ da área total do Tangram, como faço para descobrir a área desta peça? O que significa ¼ do total?" - Pergunto.

Os meninos que lembravam das frações fizeram suas relações e interpretações respondendo que basta dividir algo em quatro partes e destas, "pegar" uma. Logo compreenderam e indicaram um estudante, A4, para fazer os cálculos de divisão. Dividiram então a área total (324 *cm²)*, pelos denominadores das frações que havíamos definido para cada peça. Na sequência, algumas operações realizadas pelo aluno A4.

Figura 23 - Algoritmo da divisão realizado por um aluno



Fonte: Arquivo pessoal

Assim, percebi que o aluno, ao obter apenas uma casa decimal após a vírgula, achou suficiente e seguiu para o próximo cálculo. Aqui, caberia indagá-lo se aquela casa decimal que deixou de calcular faz a diferença. Afinal, as peças que correspondem a ⅛ do Tangram, possuem o dobro de área das peças que correspondem a $^{1}/_{16}$.

Para finalizar a atividade com o Tangram, propus aos alunos que criassem uma figura com as sete peças e, então, elaborassem um pequeno texto trazendo o que aquela figura representava para eles. Essa atividade (Apêndice B) teve por objetivo deixar que os alunos expressassem seus sentimentos, impressões e "aquilo que lhes toca", no sentido de Larrosa (2002), de modo que propiciasse um momento de reflexão e manifestação, podendo revelar aspectos "libertadores", transcendendo os saberes matemáticos ali envolvidos. Assim, solicitei:

> *Crie uma figura de sua preferência com o Tangram e elabore um texto sobre o que a imagem representa, o que ela significa para você, que lembranças ela traz ou o que ela lhe inspira! Elabore um texto podendo ser uma narrativa, um poema, uma mensagem, uma história…*

A partir dessas elaborações textuais e figurativas, procurei encontrar relações e sentidos com os saberes desses alunos, as quais serão descritas na sequência.

6 ALGUMAS PERCEPÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA

Baseando-se em Charlot e Freire que trata das relações com o saber, elencou-se aqui três categorias, sendo elas: Saberes Próprios de Jovens e Adultos; Saberes Matemáticos; Saberes Emancipadores.

6.1. SABERES PRÓPRIOS DOS JOVENS E ADULTOS

Subentendemos nesta categoria, os saberes singulares, baseados em Charlot (2000), que já são de "propriedade" do indivíduo, ou seja, ele já possui domínio e os relaciona com as suas experiências de vida. As fases da proposta didática próximas desta categoria foram a *familiarização* e a *exploração* livre do objeto, ou seja, as peças do Tangram. Ao deixá-los à vontade para exploração, os alunos construíram figuras já interiorizadas por eles, conforme expressas nas imagens Figura *4*, Figura *5*, Figura *6* e Figura *7*.

Assim sendo, talvez a primeira figura que surgiu, a pipa, (Figura *4* - Representação de uma pipa) tenha sido construída pela semelhança das peças coloridas e formas geométricas presentes no Tangram, ou talvez alguma ideia mais profunda, que simboliza alçar voo, liberdade, que é algo que se deseja enquanto recluso, num sentido libertador, como preconiza Freire (1996).

Outras construções, a exemplo de uma casa (Figura *8* – Representação de uma casa com as peças do Tangram), pode remeter as casas construídas, ou ainda, a saudade do lar, das famílias, do abraço, do aconchego. E, um homem refletindo (Figura *5* - Representação de um homem refletindo), pode manifestar, quem sabe, o próprio indivíduo se reconhecendo como ser pensante, ou em uma condição temporária de reflexão causada pelo isolamento social. Nada disso foi dito pelos alunos. Estamos atribuindo significado a partir do contexto e a partir dos saberes, que são próprios, singulares, cujo ser humano, "[...] tem uma história, interpreta o mundo, dá um sentido a esse mundo [...]", como enfatiza Charlot (2002, p. 33), podendo produzir a si mesmo e é produzido através da educação e age *no* mundo e *sobre* o mundo.

6.2 SABERES MATEMÁTICOS

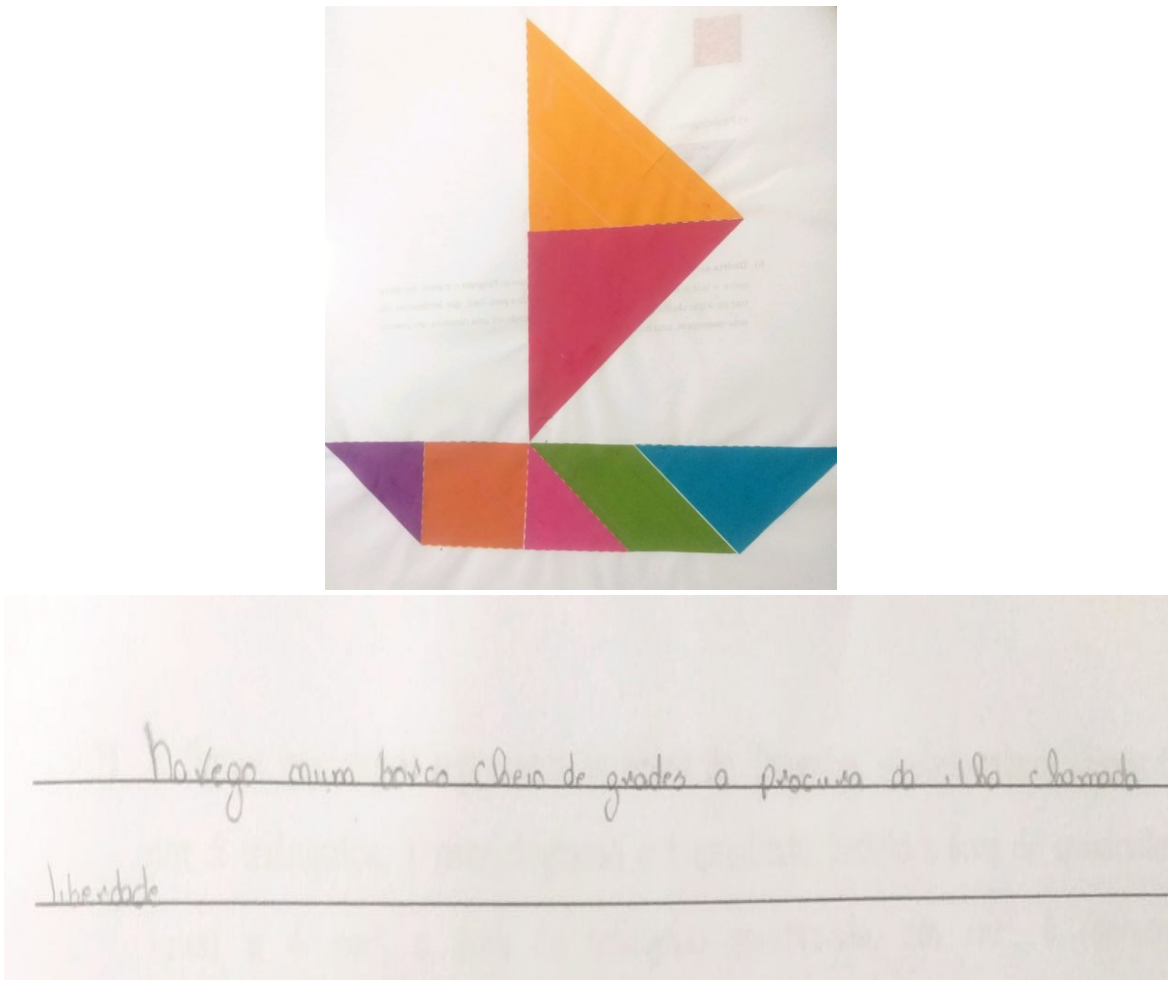
Os saberes matemáticos estão intrinsecamente ligados ao tratamento matemático desenvolvido a partir da exploração do Tangram. Contudo, aqui ressaltamos conceitos que envolveram as frações (parte-todo), de acordo com a Figura *18* - Percepção da relação parte-todo; a divisão e a relação com a sua "metade"; a multiplicação de números iguais à potenciação; a decomposição de figuras geométricas; as comparações entre as formas geométricas e seus componentes (identificação da hipotenusa e os catetos em um triângulo retângulo); além de encontrar ponto médio de um segmento durante a dobradura e recorte do Tangram.

6.3 SABERES EMANCIPADORES

Nesta categoria, nos ancoramos na perspectiva Freireana para destacar os saberes emancipadores, que libertam e tornam o indivíduo independente, à exemplo da abordagem socioemocional realizada neste trabalho, onde podemos debater a respeito das emoções e valores morais.

Percebemos o quanto a reclusão, a privação da liberdade, mexe com o emocional. Há sensibilidade nestes meninos e isso fica evidente na pequena frase, um tanto poética, que o aluno A1 escreve ao se basear no desenho de um barco.

Figura 24 – Composição de figuras e elaboração textual de um aluno



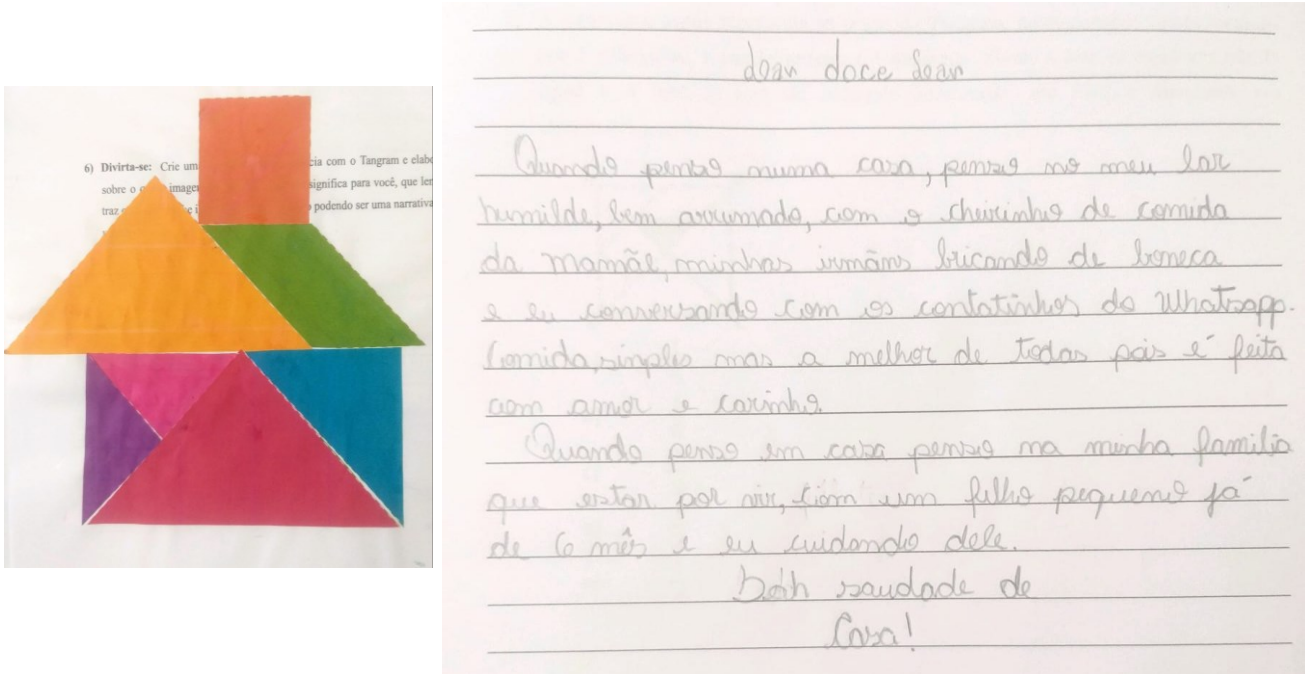
Fonte: Arquivo pessoal

Quando foi sugerido a este estudante que descrevesse mais o que pensava sobre a frase que escrevera, ele não quis, podendo dar margem a inúmeras interpretações. Poderíamos tê-lo questionado de que forma procura esta ilha que chama de liberdade, por meio de quais atitudes. Aliás, nos mobilizamos à reflexão na forma como a privação de liberdade contribui para a ressocialização do ser humano. Tirá-lo de um meio violento certamente contribui, mas será que, após a privação, se dá condições (psicológicas, econômicas, entre outras) para que este não torne a infringir a lei? Ou somente previne-se que o indivíduo não cometa delitos enquanto se encontra sob tutela do Estado? Ou ainda, serve apenas para exemplo aos outros que estão fora deste sistema? Acreditamos que, para a reabilitação, é necessário um meio saudável, com boas práticas e boa convivência. Sendo assim, o papel do professor torna-se extremamente

importante, visto que serve de referência para adolescentes que estão em medida socioeducativa.

A postura de quem trabalha em locais de privação de liberdade deve ser de tecer conversas reflexivas, a respeito da trajetória do indivíduo, seus anseios, suas dificuldades, e fazê-lo refletir sobre suas atitudes e formas de ver o mundo. Uma questão de mudar as perspectivas. O relato do aluno 4 também revelou uma sensibilidade: a falta que faz um lugar para chamar de lar, onde provavelmente se sente seguro, além da falta do contato com diferentes pessoas.

Figura 25 - Lar: uma representação da casa e a criação textual do aluno A4



Fonte: Arquivo pessoal

O aluno A2 não quis fazer a atividade que envolvia o socioemocional, aparentava estar nervoso, e de fato, na aula seguinte acabou por pedir desculpas. O aluno A3 não se fez presente neste segundo dia por ter outra atividade laboral.

Percebemos ainda, durante as aulas de matemática, que os alunos frequentemente esperam da resolução de um problema um número do conjunto dos inteiros, nunca de um número racional ou expressão matemática, por exemplo. Neste caso, de encontrarem uma expressão matemática, a percepção que se tem é de que consideram o problema como

"inacabado", pois logo perguntam à professora como continuar a resolução. Durante a aplicação da atividade os alunos perguntaram-me frequentemente o que eles deveriam escrever como resposta às perguntas que estavam ali escritas. Isso, ao meu olhar, demonstra a dificuldade em se expressar, tanto na língua portuguesa quanto na linguagem matemática. Em outra aula, ouvi o seguinte questionamento do estudante aqui mencionado como aluno 2: "*Professora, por que, quando eu leio um problema [de matemática] não consigo entender, mas quando a professora lê, eu consigo?*".

As anotações que os alunos fizeram nas folhas pouco revelam o que haviam pensado sobre o assunto, pois costumam anotar apenas um resultado final, e não o processo. Como professor, é importante avaliar atentamente o processo da aprendizagem, ver como se constroem os raciocínios e pensamentos matemáticos. Podemos dizer que os meninos em muitos momentos deixaram de apreciar o caminho até chegar à conclusão lógica-matemática, desejavam logo a mesma, mas já pronta e acabada. Porém, quando o professor entrega uma conclusão pronta, corta-se o processo de construção de ideias e associações próprias que cada indivíduo realiza de acordo com suas concepções e bagagem, e cortando esse processo, a descoberta ali realizada pode deixar de fazer sentido para o aluno. Podemos dizer que o princípio fundamental da socioeducação é influenciar o indivíduo para boas práticas de convivência e de atuação em sociedade. Assim concordamos com Charlot (1996, p. 49) apoiado em Rochex (1992)[11] que "[...] um elemento da situação que a criança vive (uma pessoa, um símbolo, um acontecimento…) só irá influenciá-la se fizer sentido para ela [...]".

Essas percepções me mostraram e reforçam que a educação dialógica verdadeira se constrói, se reflete e se age a partir do conhecimento construído. É nesse sentido que Freire (1987) revela que o ser humano é inacabado e que o mundo não é estático. Assim a aprendizagem acontece naturalmente, nas relações interpessoais, na observação do meio, no viver e experienciar. Diante disso, entende-se que o trabalho educativo implica em dar sentido ao conhecimento escolar para que o indivíduo atue no mundo e o transforme.

Compreende-se que tais categorias se aproximam das etapas da sequência didática com o Tangram, assim representadas na sequência por um sistema de engrenagens.

---

[11] Para mais informações: ROCHEX, J.-Y. *Entre activité et subjectivité:* le sens de l'éxpériencie scolaire. Paris, 1992. Thése (Doctorat en Sciences de l'Éducation). Université Paris 8.

Esquema 1 – Relações intrínsecas entre fases e categorias

Fonte: Elaboração da autora

Reforçando que, apesar de ter categorizado para a análise, as categorias se aproximam e dependem uma da outra e não são excludentes. Elas se relacionam e se interseccionam, pois assim são os saberes: uma relação. Por este motivo, optou-se pelo esquema de engrenagens para representar essas relações. Cada fase se relaciona com as categorias, seja direta ou indiretamente, e movimentar a engrenagem dos saberes implica em movimentar a engrenagem das outras fases da sequência didática e vice-versa.

7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

"Um homem na estrada recomeça sua vida
Sua finalidade: A sua liberdade
Que foi perdida, subtraída
E quer provar a si mesmo que realmente mudou
Que se recuperou e quer viver em paz
Não olhar para trás, dizer ao crime: Nunca mais!"
(Racionais Mc's)

Inicio minhas considerações com um trecho que pode ser inspirador. Para quem conhece a música "Homem na Estrada" do grupo brasileiro de rap Racionais MC's, parte da cultura destes meninos que vêm de periferias, sabe que é necessário escrever uma nova história para o final desta música, que começa desta maneira. A nossa trajetória, a nossa história, somos nós que escrevemos, através dos nossos atos, das nossas expressões, das nossas palavras. Por isso ressalto a importância da educação: fazer novas conexões com novos aprendizados faz ser quem se é. Aqui destaco uma passagem de Bernard Charlot (2007, p.59):

> Nascer é ingressar em um mundo no qual estar-se-á submetido à obrigação de aprender. Ninguém pode escapar dessa obrigação, pois o sujeito só pode "tor-nar-se" apropriando-se do mundo. São muitas as maneiras, no entanto, de apropriar-se do mundo, pois existem muitas "coisas" para aprender. Aprender pode ser adquirir um saber, no sentido estrito da palavra, isto é, um conteúdo intelectual ("meter coisas na cabeça", como os jovens dizem): significa, então, aprender a gramática, a matemática, a data da batalha de Marignan, a circulação do sangue, a história da arte... Mas, aprender pode ser também dominar um objeto ou uma atividade (atar os cordões dos sapatos, nadar, ler...), ou entrar em formas relacionais (cumprimentar uma senhora, seduzir, mentir...).

O trabalho educativo está sempre presente na vida e percurso de formação do ser humano. Mudamos constantemente de acordo com as relações que vamos estabelecendo com o mundo, conforme vamos nos apropriando do mundo, e as concepções que criamos desse mundo. Por exemplo, quanto à violência: por estar em um meio violento posso estabelecer uma relação de repulsa ou de conivência com ela. Assim, acredito na reeducação como forma de estabelecer novas perspectivas, de mudança e de moldar-se para o bem-estar social. Porém, este é um trabalho árduo, que exige paciência, saber ouvir e compreender o outro e que vai muito além da matemática. A matemática é uma ferramenta para estabelecer relações de amor entre o

educando e a aprendizagem: aprender a gostar de aprender já é um grande passo para a mudança. Acredito ainda na educação libertadora de Freire. É nela (na educação) que somos realmente livres: para pensar, para imaginar, para criar, para ser, para cultuar um mundo de paz.

Este trabalho contribuiu bastante para meu próprio aprendizado: sinto que várias questões e falas dos estudantes poderiam ter sido discutidas mais a fundo, mas infelizmente, passaram em branco por desatenção ou falta de reflexão naquele momento. Além disso, fez-me refletir sobre a prática educativa: A educação matemática deve ser abordada sempre de forma questionadora, fazendo-se pensar. Ao abordar algoritmos, o aluno deve compreender o porquê do algoritmo ser realizado daquela forma, não automatizar o processo. É interessante envolver alguma questão ligada aos Saberes Próprios dos Jovens e Adultos, pois assim valorizamos os conhecimentos adquiridos naturalmente pelo indivíduo e a partir deste conhecimento, desenvolve-se por exemplo, o tratamento matemático, ou ainda, outras habilidades relacionadas aos Saberes Emancipadores, como o raciocínio lógico, a autonomia, a capacidade de pensar por si mesmo, entender a realidade e transformar o mundo em que se vive.

Os saberes revelados por este estudo, sejam eles Próprios dos Jovens e Adultos, Emancipadores, ou Matemáticos, fazem-me refletir sobre qual matemática devo ensinar. Aliás, existe mais de uma matemática? Pois os alunos me diziam às vezes que esta ou aquela outra "coisa" que eu os ensinava eles não usam no cotidiano. Pois, quais são as perspectivas deste aluno? O que ele deseja ser e quais as possibilidades que lhe deram para ser? Será que alguém já lhe disse que ele poderia ser um engenheiro ou analista de dados ou ainda um contador? Com a matemática, se dá uma opção. Por ora, não basta apenas o conhecimento matemático, e é por isso que desenvolve-se o tratamento matemático envolvendo outros saberes. A partir deste estudo, é possível aprofundar as discussões em estudos posteriores, como por exemplo, sobre práticas educativas que vêm apresentando resultados positivos quanto ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais e emancipadoras, além de novas formas de apresentar os conteúdos escolares que garantam a dialogicidade. Não somente para a socioeducação, mas para prevenir que o ambiente de privação de liberdade torne-se o principal meio de socialização e de proximidade com a educação de pessoas que não tiveram acesso a estas práticas enquanto livres.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. S. P. *et al*. **Tangram: a contemporaneidade e conexões matemáticas desse jogo milenar**. Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana. Universidade Federal de Pernambuco, vol 11, nº 1, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/issue/view/3022 Acesso em: 19 set 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/. Acesso em: 28 fev. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 16 mar 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente. Brasília, DF, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 16 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.594, de 18 de janeiro de 2012**. Institui o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (Sinase). Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12594.htm. Acesso em: 16 mar 2021.

BRASIL. Ministério da Educação/CNE/CEB. **Resolução nº 3, de 13 de maio de 2016**. Define Diretrizes Nacionais para o atendimento escolar de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21521933. Acesso em: 16 mar 2021.

BRITO, D. S. ALMEIDA, L. M. W. Modelagem matemática na socioeducação. **REVEDUC, Revista Eletrônica de Educação**, Universidade Federal de São Carlos, v. 8, n. 3, p.196-212, 2014.

CARBONE, S. M. **Justiceiros: agentes e vítimas da violência?** Rev. Ponto e vírgula, São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n. 3, 2008. p. 170-187.

CHARLOT, B. Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia. **Cadernos de Pesquisa,** FCC, São Paulo, n. 97, p. 47-63, maio 1996. Disponível em: https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/803/814 . Acesso em: 10 set.2022.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. [recurso eletrônico ebook]. Porto Alegre, Artmed, 2007.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 14 ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf. Acesso em: 09 maio 2021.

LARROSA BONDÍA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **RBE - Revista Brasileira de Educação,** n. 19, Jan-abr, 2002, p. 20-28. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 10 set.2022.

LEME, J. A. G. **A cela de aula:** tirando a pena com letras - uma reflexão sobre o sentido da educação nos presídios. 2002. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo, 2002. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22458. Acesso em: 10 set.2022.

LOURENÇO, A. S.; ONOFRE, E. M. C. (Org.). **O espaço da prisão e suas práticas educativas:** enfoques e perspectivas contemporâneas. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

MONTEIRO, M. D. M. *et al*. Desafios e possibilidades nas escolas multisseriadas: reflexões a partir das experiências do PIBID. In: Congresso Nacional de Educação, EDUCERE, 13., 2017, Curitiba, PR. **Anais eletrônicos...** Curitiba: PUCPR, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24382_12741.pdf. Acesso em: 28 fev.2021.

RODRIGUES, L. C. **Tangram:** um recurso proposto para o ensino dos conceitos de área e fração no 7º ano do Ensino Fundamental. 2016. 34f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Juazeiro, BA, 2016. Disponível em: http://www.univasf.edu.br/~tcc/000007/000007a9.pdf. Acesso em: 10 set.2022.

ROSA, A. C. S. Educação de Jovens e Adultos: o desafio das classes multisseriadas. **Educação & Linguagem**, ano 11, n. 18, p. 222-237, jul.-dez. 2008. Disponível em: https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/116/126. Acesso em: 28 fev.2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Justiça e Cidadania/DEASE. **Normas Complementares para Organização e Funcionamento do Sistema Socioeducativo Catarinense:** Regime Restritivo e Privativo de Liberdade. Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: https://www.dease.sc.gov.br/documentos/leis-estaduais/71--12/file#:~:text=A%20cria%C3%A7%C3%A3o%20das%20Normas%20Complementares,minimizar%20as%20conseq%C3%BC%C3%AAncias%20da%20discricionariedade. Acesso em 09 mai. 2021.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico crítica: primeiras aproximações**. 11 ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

VEZZULLA, J. C. **A mediação de conflitos com adolescentes autores de ato infracional**. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86868/212771.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 09 mai. 2021.

APÊNDICE A – Proposta de sequência didática a partir do Tangram

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
Curso de Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE: saberes revelados em uma sequência didática

1º) Conhecendo o Tangram:

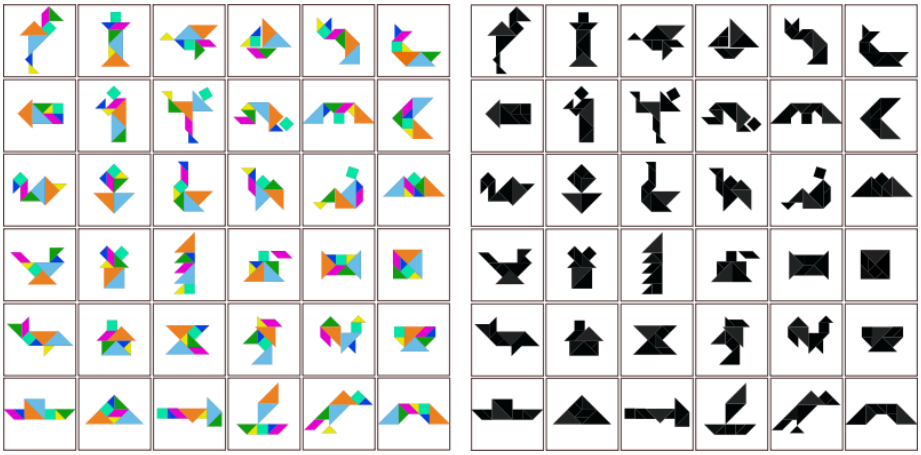
Vídeo (https://youtu.be/fKdEYytQvm0) sobre o Tangram e a lenda que o cerca.

2º) Manusear Tangram (de madeira) - disponível na instituição (destacar as figuras geométricas que formam o Tangram).

Manuseio do recurso em dois momentos:

- Montagem livre
- Montagem dirigida: Montagem de um quadrado com as sete peças. Montagem de um retângulo com as sete peças. Destacar as diferenças entre o quadrado e o retângulo. Montagem de um triângulo com as sete peças. Montagem de figuras possíveis com o Tangram conhecendo-se a sua sombra, para estimular o raciocínio.

Ilustração 1 - Sombras e soluções



Fonte: Google Imagens

3º) Construção do Tangram através de dobradura e recorte com folha sulfite lisa e papel quadriculado (colar a folha sulfite lisa no papel quadriculado). Através da folha sulfite lisa, iremos obter um quadrado de lado 18 cm que formará o Tangram. Durante a construção, definir perímetro. Depois do Tangram pronto, seguem as atividades:

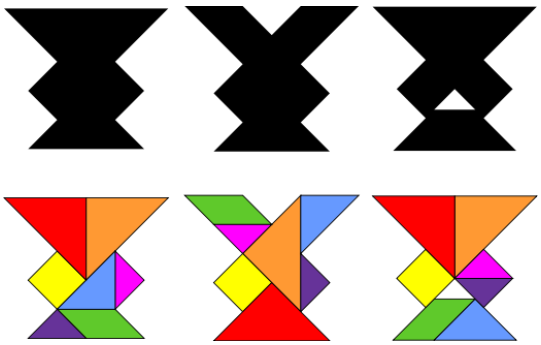
Sobreposição das peças:

- Quantos triângulos pequenos do Tangram são necessários para formar o quadrado? E para formar o triângulo médio? É possível formar o paralelogramo com dois triângulos pequenos? Sabendo que a área é a medida da superfície de uma figura, ou seja, é a medida do espaço que ela ocupa, o que poderíamos dizer sobre a área do quadrado, do paralelogramo e do triângulo médio? (espera-se que os alunos percebam que estas três figuras possuem a mesma medida de área).

  E o perímetro destas figuras? É o mesmo? Com o auxílio de uma régua, verifique. Se fossemos formar um triângulo grande do tangram com triângulos pequenos, quantos seriam necessários?
- Que fração cada uma das peças representa da área total do Tangram? (os alunos poderão usar diversas estratégias para responder a esta pergunta. Uma delas, é perceber que é possível repartir o Tangram em partes iguais: decompor todas as peças em triângulos pequenos). Mostrar que a soma destas frações deve ser igual a 1.
- Destacar que as unidades de medida são uma convenção, mostrar quais são as unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades, e mostrar o "centímetro quadrado": uma das unidades para medir área.
- Perguntar quantos "centímetros quadrados" aproximadamente possui o quadrado do Tangram. Além de utilizar o papel quadriculado, há outra maneira de fazer esta contagem?
- Perguntar quantos centímetros quadrados possui o triângulo maior do Tangram. De que maneiras podemos fazer este cálculo? (contando os centímetros quadrados, utilizando as medidas do triângulo, multiplicando a fração que representa este triângulo pela área total do Tangram… explorar as diversas maneiras). Calcular a área de cada uma das peças em centímetros quadrados.

4º) Desafiar os alunos das sombras a partir Tangram:

Ilustração 2 - Paradoxo das taças

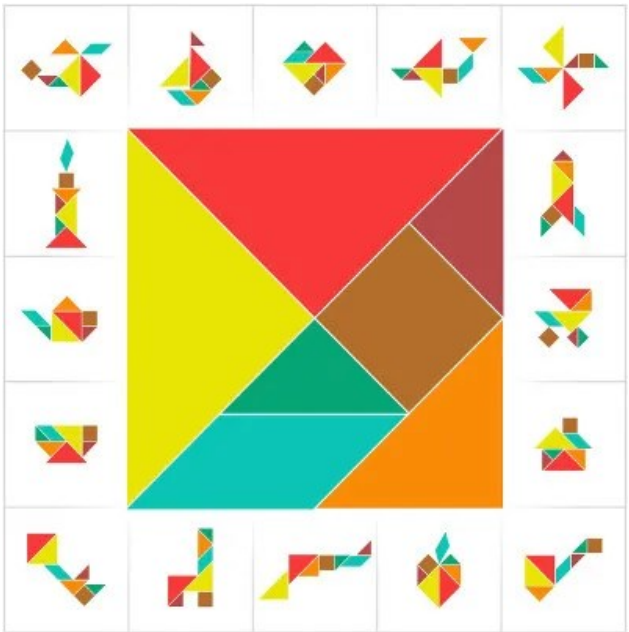


Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_Magic_Dice_Cup_tangram_paradox.svg

- Qual a área de cada uma das figuras acima montadas?

5º) Elaboração textual: O aluno deverá criar ou montar uma figura e elaborar um texto sobre o que a imagem representa, que significado tem para o aluno, que lembranças lhe traz. (A ilustração que segue são algumas das possibilidades, mas é uma criação muito pessoal)

Ilustração 3 - Figuras formadas pelo Tangram

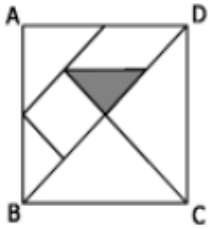


Fonte: https://educador.brasilescola.uol.com.br/trabalho-docente/a-configuracao-geometrica-tangram.htm

6º) Verificar se, após a exploração do material, os alunos são capazes de resolver problemas, como os relacionados na sequência:

Ilustração 4 - Problema envolvendo Tangram

1) A figura ao lado representa as peças do Tangram, quebra-cabeça chinês formado por 5 triângulos, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Sendo a área do quadrado ABCD igual a $4cm^2$, a área do triângulo sombreado, em cm^2, é



a) $\frac{1}{6}$

b) $\frac{1}{8}$

c) $\frac{1}{9}$

d) $\frac{1}{2}$

e) $\frac{1}{4}$

Fonte: https://pt.scribd.com/document/239068916/Matematica-Geometria-Plana-Exercicios-Triangulos-Romulo-Garcia

Ilustração 5 - Questão Enem (2008) envolvendo Tangram

Questão 21

O tangram é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.

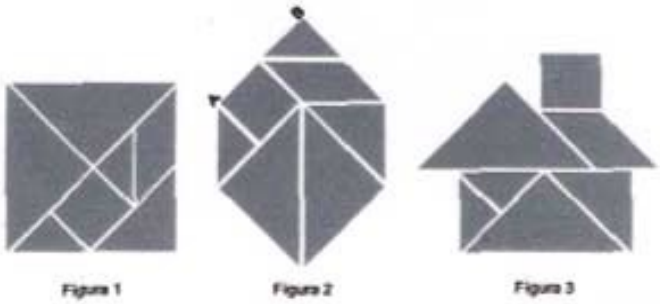


Figura 1 Figura 2 Figura 3

Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm, então a área da figura 3, que representa uma "casinha", é igual a

A) 4 cm^2.
B) 8 cm^2.
C) 12 cm^2.
D) 14 cm^2.
E) 16 cm^2.

Fonte: https://educacao.uol.com.br/disciplinas/matematica/enem---geometria-2-questao-utiliza-uma-caracteristica-do-tangram.htm.

APÊNDICE B – Guia para a coleta de dados

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM ESPAÇOS DE PRIVAÇÃO DE LIBERDADE:
saberes revelados em uma sequência didática

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
Curso de Matemática

Data:____/____/_____ Idade:

1) Sabendo que a **área** é a medida da superfície de uma figura, ou seja, é a medida do espaço que ela ocupa, assim:

a) Você consegue identificar se há peças do Tangram que possuem a mesma área?

b) Existindo, quais são elas? (*Represente por desenho ou escreva como você chegou a essa conclusão?)*

2) A partir das figuras identificadas na questão (1), o **perímetro,** é o mesmo? *Descreva como você fez para descobrir.*

3) Cada peça do Tangram é uma parte/fração do todo (*do quadrado original)*. Escreva qual a fração que cada peça representa em relação à área total do Tangram e como você fez para chegar à resposta:

4) Encontre e registre a **área,** em centímetros quadrados (cm^2) que possuem as peças, desenvolvendo e apresentando seu raciocínio:

a) A peça quadrada original do Tangram

b) O quadrado menor.

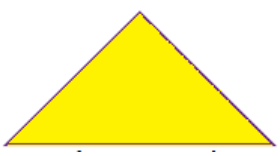
c) Agora, faça a contagem no papel quadriculado, do quadrado original e do quadrado menor. O que você encontrou?

d) Há alguma relação entre o quadrado maior (*original)* e o menor? Descreva a estratégia que você utilizou.

5) Calcule a **área** de cada uma das peças do Tangram, em centímetros quadrados (cm^2) e explique qual foi a estratégia utilizada:

a) Triângulo pequeno:

b) Triângulo médio



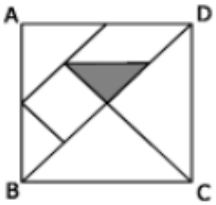
c) Triângulo grande:

d) Quadrado:

e) Paralelogramo:

6) Divirta-se: Crie uma figura de sua preferência com o Tangram e elabore um texto sobre o que a imagem representa, o que ela significa para você, que lembranças ela traz ou o que ela lhe inspira! Elabore um texto podendo ser uma narrativa, um poema, uma mensagem, uma história…

7) A figura que segue representa as peças do Tangram, quebra-cabeça chinês formado por 5 triângulos, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Sendo a área do quadrado ABCD igual a 4 *cm²*, a área do triângulo sombreado, em *cm²*, é *(apresente seu desenvolvimento)*:



a) $\frac{1}{6}$

b) $\frac{1}{8}$

c) $\frac{1}{9}$

d) $\frac{1}{2}$

e) $\frac{1}{4}$

8) (ENEM 2008)

O tangram é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.

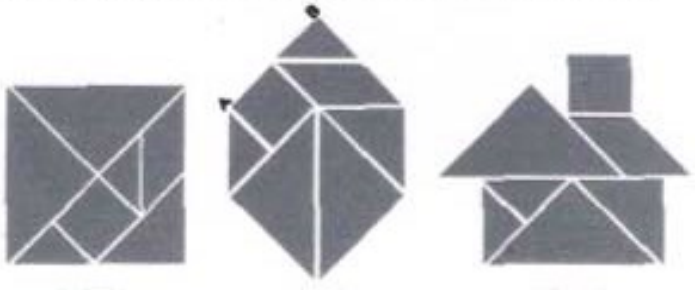


Figura 1 Figura 2 Figura 3

Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm, então a área da figura 3, que representa uma "casinha", é igual a

- (A) 4 cm^2.
- (B) 8 cm^2.
- (C) 12 cm^2.
- (D) 14 cm^2.
- (E) 16 cm^2.