

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – CCET

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT

# Recreações e Artesanato em Aulas de Matemática

Carmem Barrio Garcia

São Carlos

2015

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – CCET

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT

# Recreações e Artesanato em Aulas de Matemática

Carmem Barrio Garcia

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. João Carlos Vieira Sampaio.

São Carlos

2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

G216ra Garcia, Carmem Barrio.  
Recreações e artesanato em aulas de matemática /  
Carmem Barrio Garcia. -- São Carlos : UFSCar, 2015.  
77 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2015.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Matemática  
financeira. 3. Artesanato. 4. Pulseiras. 5. Números decimais.  
I. Título.

CDD: 510.7 (20ª)



---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Carmem Barrio Garcia, realizada em 24/08/2015:

---

Prof. Dr. Joao Carlos Vieira Sampaio  
UFSCar

---

Prof. Dr. Sérgio Luis Zani  
USP

---

Prof. Dr. Renato Jose de Moura  
UFSCar

## DEDICATÓRIA

*Aos alunos do sétimo ano de 2014 da EMEF PROF ALIPIO CORREA NETO, que me acolheram e respeitaram durante todo processo de ensino-aprendizagem, tornando o trabalho de professor ainda mais prazeroso.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força oferecida ao longo desta jornada.

Ao Prof. João Carlos Vieira Sampaio, pelo apoio e pela ajuda não só na realização deste trabalho mas durante todo o período de estudo.

A todos os professores do PROFMAT da UFSCAR, que me ensinaram não só matemática, física e cidadania, mas também me ensinaram a ser uma pessoa melhor e a enfrentar a vida de cabeça erguida.

À Prof<sup>a</sup> Renate Gompertz Watanabe, minha mentora e modelo, que além de me oferecer a honra de assistir às suas aulas brilhantes, me incentivou a não desistir não importando o tamanho dos obstáculos encontrados no caminho e me fez perceber quanta beleza existe na Matemática.

À Prof<sup>a</sup> Eliza Hidemi Sadaike, amiga e mentora, que me apoiou durante os momentos de desespero na realização deste e outros trabalhos.

A todos os colegas e amigos que conheci ao longo do curso, por fazerem os momentos em sala de aula serem únicos e especiais, em especial a Lucia Beltrami, Davidson Moura Lopes Silva e Rosângela de Lourdes Rossi, que tornaram as viagens mais divertidas e por todo estudo e esforço em conjunto.

A meus pais, que me apoiaram e incentivaram durante toda minha vida e me ajudaram na realização deste trabalho.

Ao meu irmão, por me ajudar e apoiar em absolutamente todas as escolhas que fiz na vida e pelos passeios divertidos que fazemos juntos.

Ao meu marido, Luciano de Oliveira Gonçalves, sem o qual não teria conseguido finalizar este trabalho.

Aos amigos que não vejo todo dia, mas que fazem a minha vida ser mais completa: Lia Mary Nakai, Paula Hatsue, Everton Gomes, Luisa Motta, Felipe Lozzi.

A toda Cia. Teatral Um Peixe, por me oferecerem fins de semana maravilhosos, com muita pesquisa e diversão.

E finalmente à Universidade Federal de São Carlos, por todas as experiências de vida que tive nesses últimos anos.

## EPÍGRAFE

*Eu nunca ensino aos meus alunos. Somente tento criar condições nas quais eles possam aprender. (Albert Einstein)*

## **RESUMO**

A partir da necessidade de aumentar a concentração e o interesse dos alunos por aulas de matemática foi aplicado um método lúdico de ensino, utilizando uma vontade presente nos alunos em confeccionar pulseiras de elástico, introduzindo através dessa forma de artesanato conceitos do currículo de matemática para o sétimo ano do ensino fundamental e alguns conceitos de matemática financeira que serviram como recordação dos conceitos de operações matemáticas ensinados anteriormente. O resultado obtido foi uma melhora nos níveis de aprendizado, concentração e aplicação na realização e conclusão das tarefas propostas.

Palavras-chave: ensino de matemática, aprendizado, concentração, recreação, pulseiras de elástico.

## **ABSTRACT**

From the need to increase the concentration and the interest of students playful method of teaching was applied, by making use of a desire of the students to produce elastic bracelets, introducing through this form of craft concepts of the curriculum of mathematics for the seventh year of basic education and some concepts of financial mathematics which served as reminder of the mathematical operations concepts taught previously. The result was an improvement in the levels of learning, concentration and application on carrying out and completion of the tasks proposed.

Key words: mathematics teaching, learning, concentration, recreation, elastic bracelets.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Atividade 1 – Liga-pontos “Susto” (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel).....	20
Figura 2 – Atividade 2 – Liga-pontos "Pirata" (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel) .....	21
Figura 3 – Atividade 3 – Liga-pontos "África" (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel) .....	22
Figura 4 – Atividade 4 – Liga-pontos "Maravilha do Mundo" (fonte: Revista Logic Pix, Editora Coquetel) .....	24
Figura 5 – Labirinto Nível 1 – "Mordida" – Revista Logic Pix – editora Coquetel .....	27
Figura 6 – Labirinto Nível 2 – "Aquário" – Revista Logic Pix – editora Coquetel .....	27
Figura 7 – Labirinto Nível 3 – "Dragão" – revista Logic Pix – Editora Coquetel .....	28
Figura 8 – Labirinto Nível 4 – "Detetive"– Revista Logic Pix – Editora Coquetel .....	29
Figura 9 – Respostas de alunos às questões 1 e 3 do questionário.....	35
Figura 10 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário .....	36
Figura 11 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário .....	36
Figura 12 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário .....	37
Figura 13 – Página de exercícios sobre operações com decimais (manual do professor) .....	39
Figura 14 - Sequência inicial do passo a passo na confecção da pulseira tipo 1.....	40
Figura 15 – Sequência final do passo a passo na confecção da pulseira tipo 1 .....	41
Figura 16 – Folha de atividades distribuída aos alunos na aula 9.....	42
Figura 17 – Segunda folha de atividades distribuída aos alunos .....	43
Figura 18 – Folha de atividade preenchida por aluno (não identificado) .....	45
Figura 19 – Segunda folha de atividade preenchida por aluno .....	46
Figura 20 – Passo a passo inicial da confecção de flor para adornar a pulseira .....	47
Figura 21 – Continuação do passo a passo para confecção de flor para adornar a pulseira .....	48
Figura 22 – Finalização da confecção de flor para adornar a pulseira.....	49
Figura 23 – Passo a passo na confecção da pulseira do tipo 2 .....	50
Figura 24 – Pulseira do tipo 2 – resultado final.....	51
Figura 25 - Ilustração da tabela de preços das pulseiras tipo 1 e tipo 2 confeccionada por alunos .....	52
Figura 26 - Padrões geométricos encontrados em artesanato e azulejos.....	53
Figura 27 – Exercício sobre padrões geométricos trabalhado pelos alunos.....	53
Figura 28 – Exercícios sobre padrões geométricos trabalhados pelos alunos.....	54
Figura 29 – Problema sobre padrões geométricos (OBMEP) .....	55
Figura 30 – Problemas sobre padrões matemáticos do acervo de provas da OBMEP .....	56
Figura 31 – Problema sobre padrões matemáticos do acervo OBMEP. ....	57
Figura 32 – Uso de padrões matemáticos em questão de prova da OBMEP .....	57
Figura 33 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série A, 3º bimestre de 2014 .....	60
Figura 34 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série A, 4º bimestre de 2014 .....	60
Figura 35 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série B, 3º bimestre de 2014 .....	61
Figura 36 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série B, 4º bimestre de 2014 .....	61

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	Motivação para o trabalho.....	14
1.2	Contexto e realidade escolar .....	14
1.3	O início da pesquisa .....	15
2	CONTEXTO CURRICULAR .....	17
2.1	Conteúdos esperados:.....	17
	Conteúdos curriculares .....	17
2.2	Objetivos e Expectativas de Aprendizagem.....	18
3	Aplicação das Atividades Introdutórias .....	19
3.1	ATV1 – Liga Pontos.....	19
3.1.1	NÍVEL 1 – SUSTO.....	20
3.1.2	NÍVEL 2 - PIRATA.....	21
3.1.3	NÍVEL 3 - ÁFRICA.....	22
3.1.4	NÍVEL 4 – MARAVILHA DO MUNDO.....	23
3.1.5	CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES GERAIS: .....	24
3.2	ATV2 – Os Labirintos .....	25
3.2.1	NÍVEL 1 – “MORDIDA” .....	26
3.2.2	NÍVEL 2 - AQUÁRIO.....	26
3.2.3	NÍVEL 3 – DRAGÃO .....	28
3.2.4	NÍVEL 4 - DETETIVE.....	28
3.2.5	CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES GERAIS.....	29
4	METODOLOGIA .....	31
5	O TRABALHO COM ELÁSTICOS .....	33
5.1	Aula 1 .....	33
5.2	Aula 2 .....	35
5.3	Aula 3 .....	35
5.4	Aula 4 .....	37
5.5	Aulas 5 e 6.....	38
5.6	Aulas 7 e 8.....	39
5.7	Aula 9 .....	41
5.8	Aulas 10, 11 e 12 .....	44
5.9	Aulas 13 e 14.....	47
5.10	Aulas 15 e 16.....	49

5.11	Aulas 17 e 18 .....	51
5.12	Aulas 19, 20, 21 e 22 .....	52
5.12.1	TEORIA: PADRÕES GEOMÉTRICOS .....	52
5.12.2	TEORIA: PADRÕES MATEMÁTICOS .....	55
5.13	Aula 22 .....	57
5.14	Aula 23 .....	58
6	Análise a posteriori e validação da experiência .....	59
7	REFERÊNCIAS.....	63
Anexo A	- REPERTÓRIO DE LABIRINTOS UTILIZADOS .....	64
	Repertório de liga-pontos utilizados .....	68

# **1 INTRODUÇÃO**

Vários fatores nos levaram a empreender este trabalho.

Entre um dos principais deles está a necessidade profissional de conseguir motivar os alunos para o aprendizado e fixação de conceitos básicos necessários para o progresso escolar, conforme a breve contextualização que se segue.

## **1.1 Motivação para o trabalho**

Ao assumir as turmas 7º ano A e 7º ano B, no 4º bimestre de 2014, na EMEF Prof. Alipio Corrêa Neto, a professora autora se deparou com alunos que tinham extremas dificuldades, tanto de aprendizagem como de relacionamento, comportamento, estudo e concentração. Muitos ainda não eram alfabetizados e além do empecilho de leitura e escrita, havia a falta de motivação para aprender.

Os educandos não demonstravam o menor interesse nas aulas, não tinham a paciência e a concentração necessárias para a realização de atividades. As tarefas, quando apresentadas, vinham incompletas denotando a falta de empenho e dedicação.

Assim, a primeira pergunta que se apresentou foi: como ensinar matemática nessas condições?

Em seguida surgiram outras questões: “Como motivar e despertar o interesse nesses alunos?”; “Como suprir a defasagem de conteúdo e inserir novos conceitos, em tão pouco tempo?”; “Como trabalhar as habilidades de concentração e persistência nessas crianças?”.

## **1.2 Contexto e realidade escolar**

A EMEF Prof. Alipio Corrêa Neto é uma escola relativamente pequena, o que possibilita, em diversos momentos, uma aproximação entre o professor e os educandos fora da sala de aula. Um desses momentos é o recreio.

Ao observar os alunos nesse período a autora pode perceber que muitos deixavam de correr e praticar esportes na quadra para trançar pulseiras de elásticos co-

loridos, conhecidas como *rainbow loom*<sup>1</sup>, nova moda do momento entre os adolescentes. Os educandos que não possuíam os elásticos mesmo assim se interessavam pela atividade, dando sugestões e até fazendo ofertas de compra das pulseiras que julgavam mais bonitas. Foi nesse momento que iniciou-se a busca pela resposta da pergunta: “Como despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática?”. Se eles tivessem o mesmo interesse pelas aulas de matemática que tinham pelas tais pulseiras, certamente se dedicariam a elas como se dedicaram a desenvolver as técnicas de confecção de pulseiras.

### 1.3 O início da pesquisa

A autora começou a se informar sobre as pulseiras: como confeccionar, tipos e modelos, onde conseguir os elásticos etc. Inicialmente perguntou aos próprios alunos, depois fez algumas pesquisas na internet.

Com os alunos foram obtidas informações sobre o material, custo, acessórios para a fabricação, locais para compra e qualificação dos materiais. Ficou evidenciado que vários alunos vendiam as pulseiras, porém não tinham a menor noção de preço de custo e lucro.

Na internet, foi possível perceber que as pulseiras de fato eram a “febre do momento” e foram descobertos vários vídeos tutoriais ensinando a desenvolver vários modelos de pulseira, enquanto que os alunos da professora autora sabiam, até então, criar um dos modelos apenas.

Porém, a falta de conhecimento por parte dos educandos acerca de conceitos básicos como lucro, prejuízo, mão de obra, ganho bruto e ganho líquido, entre outros, os prejudicava na hora das trocas e venda de pulseiras. Assim, se aprendessem esses significados e se apropriassem do conteúdo teriam melhor controle sobre os ganhos e na avaliação do valor de uma peça na hora da compra. Também desenvolveriam algum aprendizado sobre o valor do trabalho.

Assim, a autora percebeu um caminho que talvez fizesse os alunos participarem mais das aulas de matemática, dando maior significado a essas em seus dia-a-dia. Se conseguisse traduzir esses conceitos de matemática financeira de forma prática, os

---

<sup>1</sup> Tear de arco-íris (tradução livre da autora)

alunos estariam aprendendo o conteúdo escolar definido para o bimestre corrente, com interesse e apropriação de conteúdo.

A autora decidiu levar as tais pulseiras para dentro da sala de aula. Iria utilizá-las como objeto de estudo e para despertar o interesse dos alunos.

## 2 CONTEXTO CURRICULAR

Para levar a atividade de pulseiras à sala de aula, foram feitos acertos prévios com a Coordenadora Pedagógica da escola. Com a intenção de aplicar a metodologia da Engenharia Didática, os conteúdos curriculares foram adaptados conforme segue.

### 2.1 Conteúdos esperados:

Conteúdos curriculares

- introdução à matemática financeira
- números decimais: conceitos e operações
- padrões geométricos: conceito e prática

Conteúdos paralelos

- trabalho em equipe
- práticas de registro
- estratégias de contagem

Além desses conteúdos, seria necessário desenvolver habilidades de concentração e paciência dos educandos, de forma que esses de fato concluíssem suas tarefas. Essas atividades também tiveram a finalidade de lhes tornar o espaço de aulas de matemática um espaço de atividades prazerosas.

Sendo assim, o trabalho foi iniciado com esse objetivo, que foi trabalhado através de duas atividades:

- atividade 1: liga-pontos gigante
- atividade 2: labirintos

## 2.2 Objetivos e Expectativas de Aprendizagem

O Caderno de Orientações Curriculares de Matemática da Prefeitura Municipal de São Paulo define expectativas de Aprendizagem para cada ano do ciclo fundamental II, ensino de 9 anos. Baseados nesse documento, foram selecionadas como objetivos, no 4º bimestre de 2014, para os alunos dos 7ºs anos A e B, as seguintes expectativas de aprendizagem:

**M2** Reconhecer números racionais, positivos e negativos, representados na forma fracionária ou decimal, em contextos diversos e explorar diferentes significados.

**M4** Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações dos campos aditivo e multiplicativo, envolvendo números naturais, inteiros e racionais.

**M6** Fazer cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números racionais positivos e negativos, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos e verificação de resultados.

**M29** Construir tabelas simples e de dupla entrada, para apresentar dados coletados.

Após definidos os novos objetivos e expectativas para o quarto bimestre, iniciamos a aplicação das primeiras atividades, como descrito a seguir.

### 3 Aplicação das Atividades Introdutórias

As atividades ATV1 e ATV2 foram aplicadas individualmente, afim de desenvolver e melhorar as habilidades motoras e a capacidade de concentração dos educandos.

#### 3.1 ATV1 - Liga Pontos

Os exercícios de liga pontos associam a coordenação motora ao sentido de sequência numérica e ao poder de observação e concentração.

Segundo Fábio A. de Aguiar Bentivegna,

“Enquanto são ligados os pontos, simultaneamente, em processo na cabeça da criança, há uma busca de organização do código numérico.”

Os liga pontos aqui propostos oferecem maior desafio, por serem maiores e repletos de detalhes, exigindo um maior nível de dedicação, concentração e capricho.

As atividades possuíam todas o mesmo enunciado, com grau de dificuldade crescente, tanto pela quantidade de pontos quanto pela formação da imagem. Foram apresentadas aos alunos de forma desafiadora e separadas em quatro níveis de dificuldade, como em um jogo de vídeo game. Passar para a próxima fase exigia concluir a anterior com êxito. O intuito dessa divisão é estimular a conclusão das tarefas.

Enunciado:

– Ligue os pontos de acordo com a numeração e no final você encontrará a imagem oculta.

Diferente dos liga-pontos convencionais, este passatempo é extremamente elaborado, com muitos números e que ao final revela uma detalhada imagem oculta. É só ligar os pontos de acordo com a numeração e ver no resultado final a grande imagem escondida.

### 3.1.1 NÍVEL 1 – SUSTO

Este primeiro liga pontos, cuja configuração final é apresentada na Figura 1, apresenta uma sequência numérica mais fácil de ser seguida, formando um desenho com menor número de detalhes.

Teve a finalidade de atrair a atenção dos alunos para a atividade, introduzindo a concentração e a paciência necessárias para concluir a tarefa proposta.

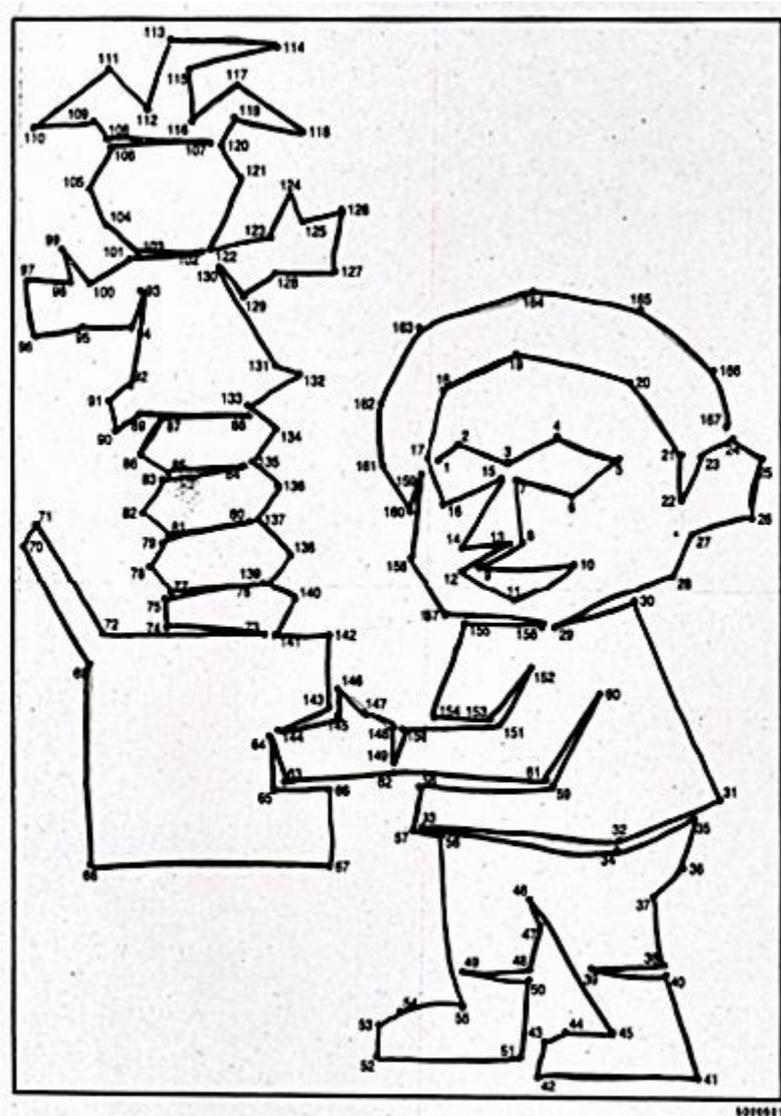


Figura 1 – Atividade 1 – Liga-pontos “Susto” (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel).

### 3.1.2 NÍVEL 2 - PIRATA

A atividade seguinte, liga-pontos "Pirata" exibido na Figura 2, aumenta o nível de detalhes do desenho e a complexidade da numeração.

Assim, vários alunos sentiram a necessidade de procurar ajuda do professor.

Houve maior interesse também em colorir a figura, havendo uma interação maior entre os alunos devido à curiosidade em ver o trabalho uns dos outros.

Alguns alunos pediram autorização para levar os trabalhos inacabados e trazer no dia seguinte completos, demonstrando interesse em completar a tarefa de aula em casa.



Figura 2 – Atividade 2 – Liga-pontos "Pirata" (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel)

### 3.1.3 NÍVEL 3 - ÁFRICA

Esta atividade, com resultado final descrito na Figura 3, exigiu alto nível de concentração dos alunos, apresentando uma numeração complexa e muitos detalhes na imagem.

A maioria já não queria ajuda do professor, preferindo juntar-se com os colegas, de forma a atuarem em grupos.

Começavam a demonstrar a capacidade de trabalhar em equipe sem que isso fosse imposto pelo professor.

Apesar disso, a tarefa foi concluída no tempo da aula, demonstrando que os alunos progrediram sensivelmente na compreensão dos objetivos da atividade.

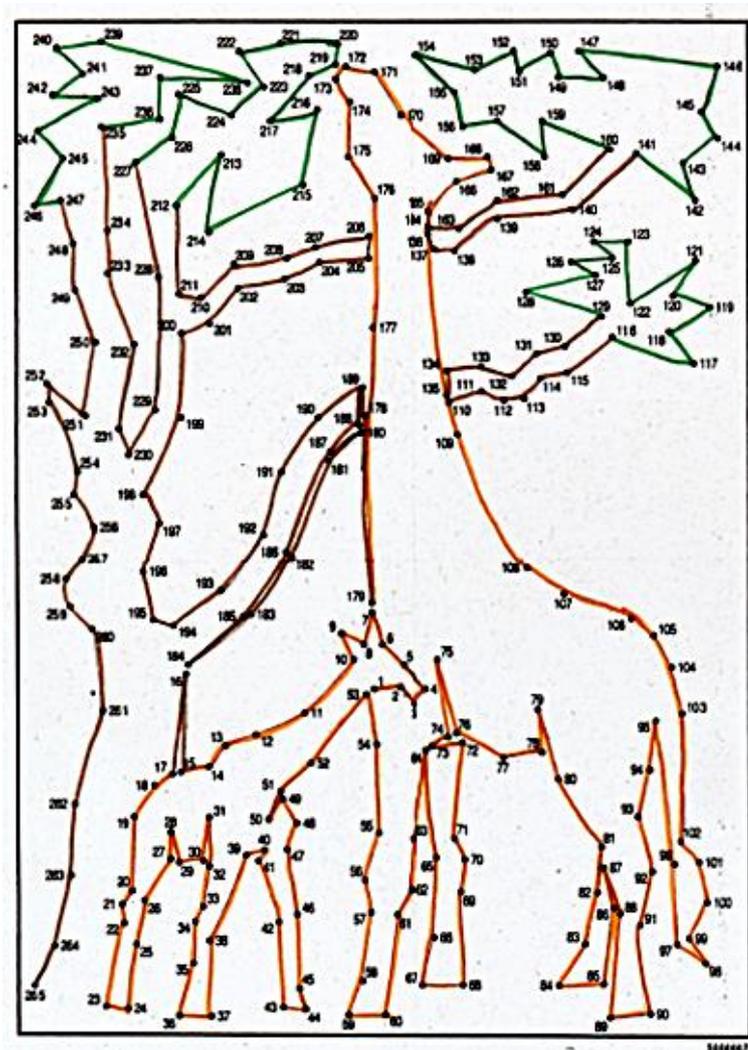


Figura 3 – Atividade 3 – Liga-pontos "África" (fonte: Revista Logic Pix, editora Coquetel)

### 3.1.4 NÍVEL 4 – MARAVILHA DO MUNDO

A última atividade de liga-pontos, com resultado final descrito na Figura 4, tinha a intenção de verificar o progresso dos alunos nos quesitos concentração, atenção, interação e interesse.

Inserimos uma atividade com numeração e nível de detalhe muito alto, considerando-se a idade dos alunos.

O resultado foi muito positivo, pois a grande maioria dos alunos conseguiu completar corretamente a tarefa.

Grande parte dos alunos pediu para ficar com o desenho, visto como um sucesso pessoal.

Com essas atividades os alunos perceberam “ser capazes” de realizar tarefas aparentemente complexas. E como resultado, obtiveram desenhos bem feitos e lindos.

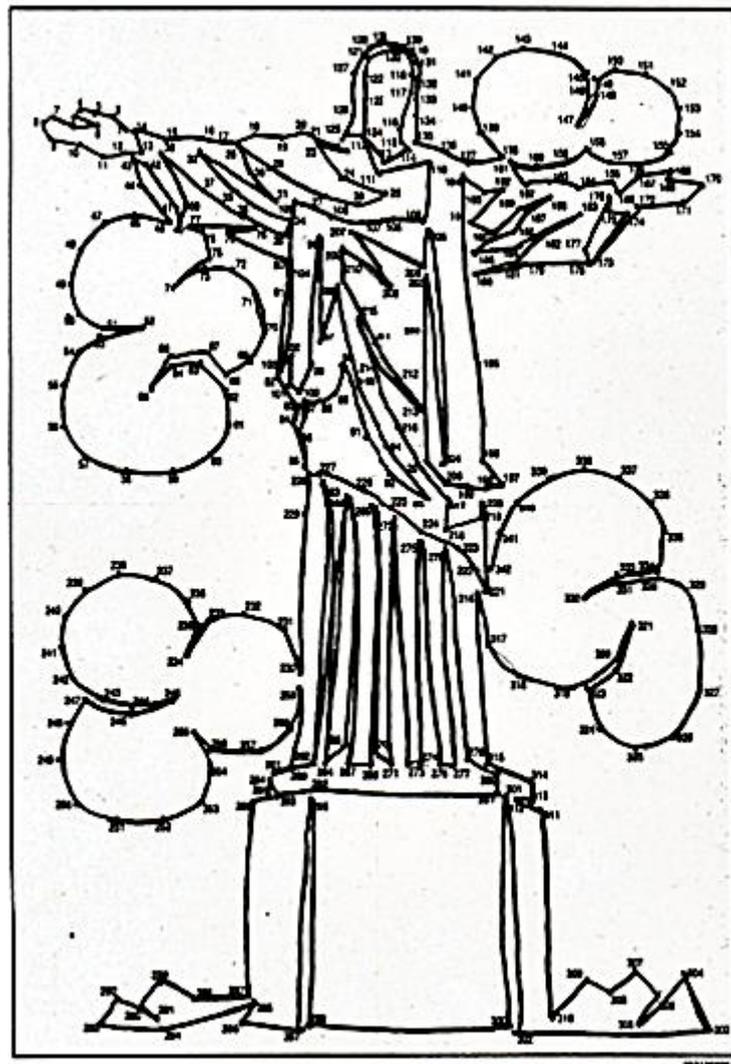


Figura 4 – Atividade 4 – Liga-pontos "Maravilha do Mundo" (fonte: Revista Logic Pix, Editora Coquetel)

### 3.1.5 CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES GERAIS:

Os liga-pontos exigem habilidade motora e concentração. Por serem imagens repletas de detalhes, era preciso, por parte dos alunos, calma e concentração em sua execução.

No início muitos alunos vinham à minha mesa alegando não encontrar algum número, ocasião em que eram orientados a retornarem a seus lugares e procurar com calma o número necessário.

Exclamações de vitória ao encontrar um número particularmente difícil, ou ao terminar a atividade e visualizar a imagem formada, se tornaram comuns no grupo.

A distribuição dos liga pontos foi feita de maneira a formar imagens progressivamente mais detalhadas, aumentando sua complexidade, desafiando sempre os alunos. Cada aluno avançava de um liga ponto ao outro de acordo com sua própria velocidade e habilidade, e muitos preferiram ficar com o desenho, para pintar em casa e depois entregarem.

Os alunos que terminaram a sequência de quatro liga pontos mais rápido que os colegas tiveram permissão de auxiliar os que tinham maior dificuldade, sem levar o próprio trabalho, incentivando todos a procurar a conclusão da atividade.

Foram utilizadas quatro aulas para essa atividade e apenas 4 alunos das duas turmas levaram o último desenho, o Cristo Redentor, para terminar em casa, mostrando um avanço no quesito “conclusão das tarefas”. No decorrer dessas quatro aulas também notei os alunos já menos indisciplinados e sim focados na proposta da aula.

### **3.2 ATV2 – Os Labirintos**

Esta atividade foi aplicada de forma semelhante à primeira. Em um total de 4 labirintos, onde, a cada etapa avançada, o labirinto se tornava mais complexo.

Nesta atividade os alunos resolvem o labirinto proposto normalmente e, a seguir pintam os caminhos por onde passaram, revelando uma imagem oculta.

Foram aulas muito divertidas, pois desta vez, não foi entregue a mesma sequência de labirintos para todos os alunos. Havia 5 labirintos diferentes para cada fase de realização. Somente o labirinto final era o mesmo para todos. Assim, havia 16 figuras diferentes para serem descobertas.

Os enunciados eram idênticos para todos os labirintos:

Enunciado:

Descubra a figura escondida, percorrendo o labirinto:

– O caminho deve começar e terminar nos lugares indicados.

-- Pinte o caminho traçado, sem ultrapassar as “barreiras” e descubra a figura escondida.

### 3.2.1 NÍVEL 1 – “MORDIDA”

Calculamos que após a experiência dos liga-pontos, os alunos não encontrariam grande dificuldade de concentração com os labirintos. Ainda assim, muitos alunos tiveram dificuldade em concluir a tarefa sozinhos, necessitando do auxílio do professor para encontrar o caminho correto.

Além disso, nesse primeiro nível, muitos alunos não pintaram com capricho, ultrapassando barreiras ou deixando a pintura muito clara, o que prejudicava a visualização do desenho formado.

Na Figura 5 temos um exemplo da imagem “mordida”. As outras quatro figuras desse nível podem ser vistas no anexo.

### 3.2.2 NÍVEL 2 - AQUÁRIO

Os labirintos de nível 2, um deles exibido na Figura 6, eram mais elaborados, no sentido de formarem imagens mais detalhadas, de forma a exigirem maior capricho e concentração, principalmente na fase de pintura. Sua complexidade não era tão diferente do nível 1 porém, em vista da dificuldade encontrada pelos alunos em resolver o nível 1, serviu como base de comparação para o progresso alcançado por eles.

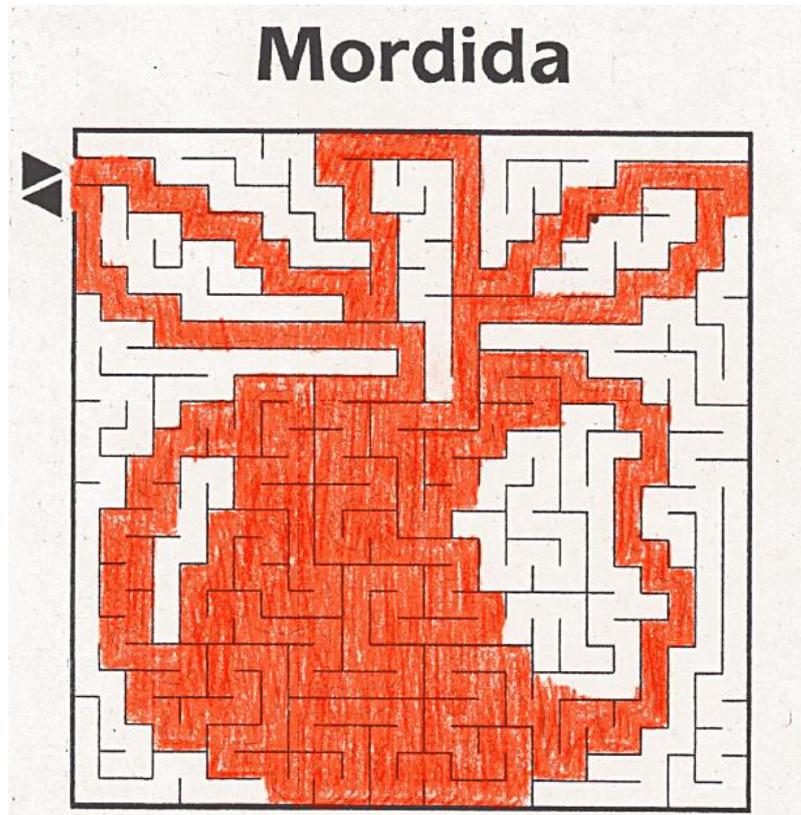


Figura 5 – Labirinto Nível 1 – "Mordida" – Revista Logic Pix – editora Coquetel

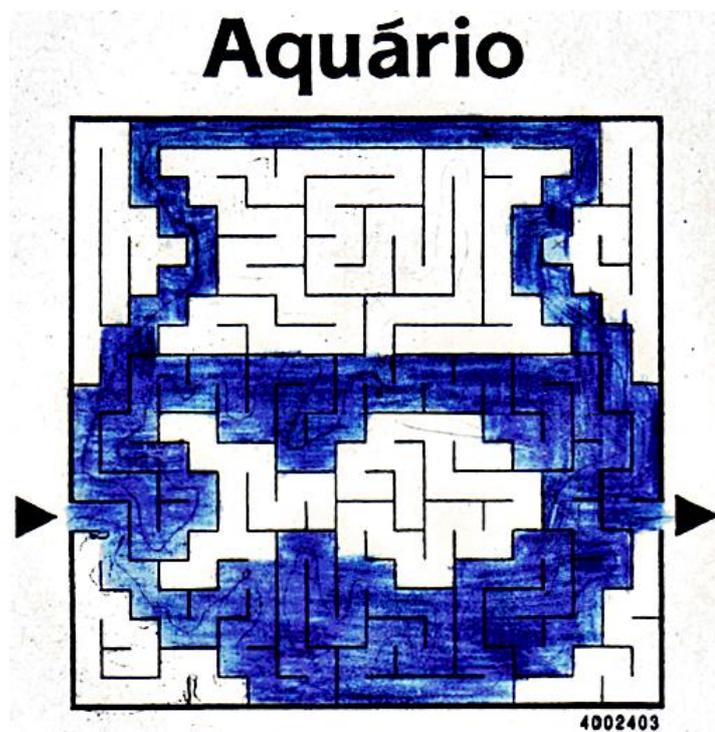


Figura 6 – Labirinto Nível 2 – "Aquário" – Revista Logic Pix – editora Coquetel

### 3.2.3 NÍVEL 3 – DRAGÃO

Nesse nível, os labirintos já apresentavam maior complexidade de resolução. Um deles é exibido na Figura 7. São maiores e mais detalhados, mas, em contrapartida, formam imagens mais bonitas e interessantes, o que aguçou o interesse dos alunos, de forma a se dedicarem e capricharem ainda mais.

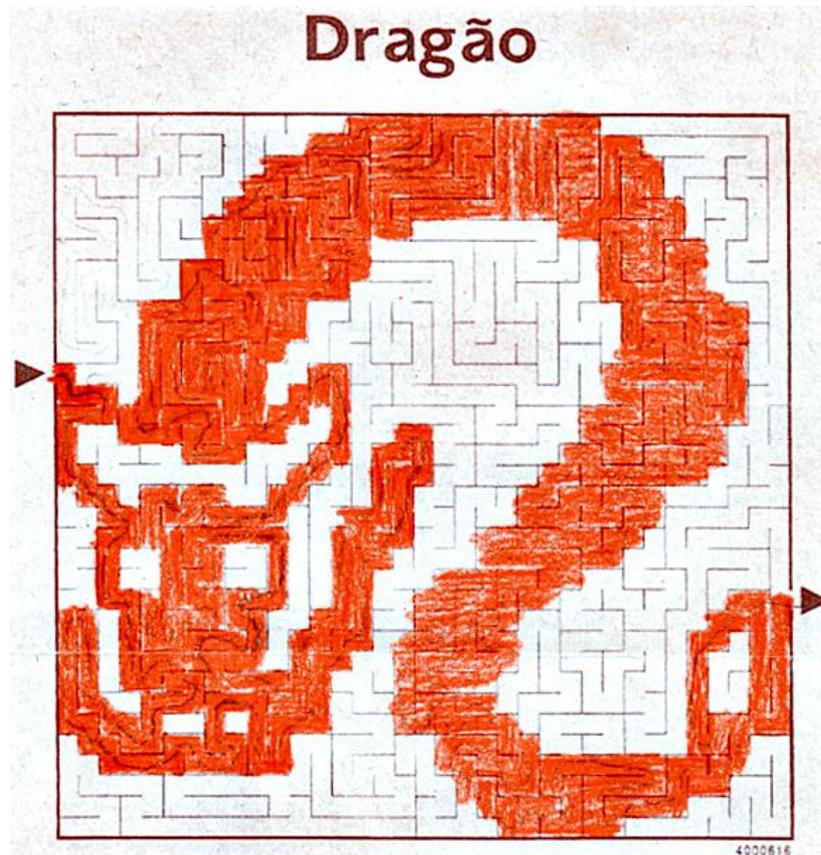


Figura 7 – Labirinto Nível 3 – "Dragão" – revista Logic Pix – Editora Coquetel

### 3.2.4 NÍVEL 4 - DETETIVE

O labirinto nível 4, do qual temos um exemplo na Figura 8, tinha um grau de complexidade bastante alto. Foi introduzido como controle para verificar se os alunos realmente não apresentariam dificuldades, e como desafio final. Alguns alunos se mostraram receosos, mas foram encorajados a tentar. No final, todos os alunos concluíram a tarefa e todos quiseram levar o desenho para mostrar aos familiares e amigos.

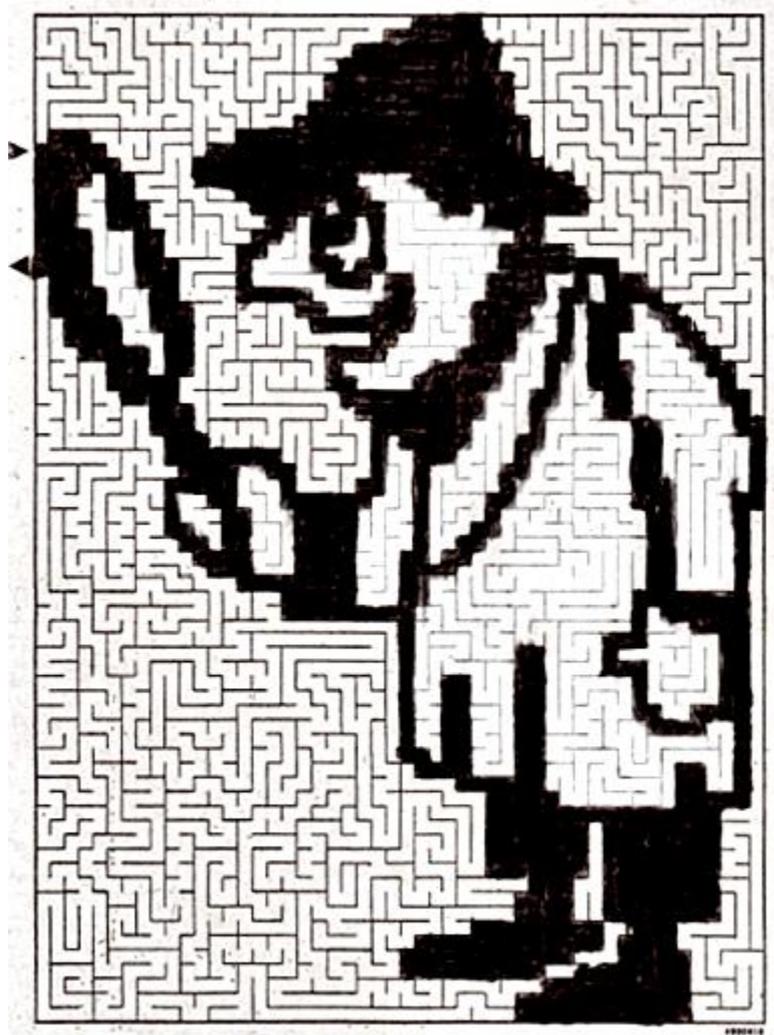


Figura 8 – Labirinto Nível 4 – "Detetive"– Revista Logic Pix – Editora Coquetel

### 3.2.5 CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES GERAIS

Em geral, os comentários relativos às descobertas eram entusiasmados ("...olha o meu", ou ..."o meu é mais legal"). Nesses momentos vários alunos se levantavam para olhar o desenho dos colegas, exigindo intervenção do professor para retomarem a concentração.

A partir desse comportamento surgiu a idéia de expor as figuras nas paredes da sala de aula assim que terminavam, de forma que todos pudessem observar os trabalhos e figuras dos colegas rápida e organizadamente, voltando a se concentrar em seguida.

Também foram utilizadas quatro aulas para a atividade e, para o último la-

birinto os alunos foram divididos em duplas ou trios.

Nesta atividade foi necessário auxiliar vários alunos para concluir o primeiro labirinto, mas a partir do terceiro todos já estavam habituados com as técnicas de resolução.

Muitos alunos apelidaram o último labirinto de “O Chefão!”, comparando com os chefes dos jogos de vídeo game, mostrando o nível de comprometimento e interação com a atividade.

Ao final do quarto labirinto os alunos já se mostravam totalmente receptivos comigo e com as aulas. Já não enfrentava indisciplina quase nenhuma, e os alunos não se recusavam a realizar as tarefas.

Agora, estávamos prontos para trabalhar com as pulseiras.

## 4 METODOLOGIA

### ENGENHARIA DIDÁTICA, UMA BREVE EXPOSIÇÃO

O termo Engenharia didática (Artigue, 1994,1996) criado na área do ensino, na França, na década de 80, tem inspiração no trabalho do engenheiro, cuja produção exige sólido conhecimento científico, básico e essencial, mas também exige enfrentamento de problemas práticos para os quais não existe teoria prévia – momentos em que é preciso construir soluções.

A origem desta teoria, presente no domínio educativo, abre caminho para qualquer tipo de experiência na sala de aula, dando grande liberdade ao professor na criação de procedimentos didáticos.

Está relacionada com o movimento de valorização do saber prático do professor, pretendendo influir na transformação das tradições de ensino, destacando a importância da realização didática na sala de aula como prática de investigação.

A Engenharia Didática designa a confecção de produções para o ensino e também designa uma específica metodologia de pesquisa baseada em experiências de sala de aula.

A teoria da engenharia didática ajuda no desenvolvimento de produtos para o ensino, juntando o conhecimento prático com o conhecimento teórico.

A Engenharia Didática envolve teoria dos jogos, teoria das situações didáticas, noções de quadros epistemológicos e estudo de obstáculos cognitivos.

Uma engenharia didática, segundo Artigue (1996), inclui quatro fases:

- análise prévia
- concepção e análise *a priori* de experiências didático-pedagógicas a serem desenvolvidas na sala de aula de matemática

- implementação da experiência
- análise *a posteriori* e validação da experiência

As duas primeiras premissas da Engenharia Didática estavam definidas. No próximo capítulo falaremos sobre a terceira premissa.

## 5 O TRABALHO COM ELÁSTICOS

Inicialmente, a professora autora apresentou a proposta do projeto aos alunos, que se mostraram muito entusiasmados com a ideia: Estudaríamos matemática através da confecção de pulseiras de elásticos coloridos.

Foi discutido como seria a dinâmica das aulas:

1. Foi proposto que cada aluno contribuísse com um pacote de elásticos (chamados pelos alunos de liguinhas). Alguns alunos afirmaram que seus pais poderiam não acreditar que era para a escola, assim foi confeccionada, em conjunto, a redação de um bilhete aos pais explicando sobre o projeto e pedindo a colaboração.
2. Ficou acertado que os alunos trabalhariam em grupos e dividiriam todo o material.
3. As pulseiras elaboradas seriam desmanchadas ao final de cada aula para ser possível reutilizar o material. Ao final do projeto cada aluno escolheria o modelo que mais gostou e faria uma pulseira para levar para casa.
4. Todos os alunos iriam confeccionar pulseiras e todos fariam as anotações necessárias.
5. As aulas “dobradinhas” (2 aulas em sequência) seriam utilizadas para confecção de pulseiras e as aulas simples seriam usadas para discussões e estudo de conteúdos relacionados com as pulseiras.

### 5.1 Aula 1

Como a maioria dos alunos mora próximo da escola todos têm acesso às mesmas lojas. A professora autora resolveu então conversar com um comerciante local, fornecedor dos elásticos, que concordou em vender os pacotes de R\$2,50 por R\$2,00 para os alunos que lhe dissessem que o material seria utilizado nas aulas de matemática.

Na aula seguinte, a primeira aula expositiva, foi feita uma discussão sobre o desconto obtido.

Os alunos anotaram no caderno o conceito de “desconto” e foi feita uma

discussão sobre se o desconto havia sido bom.

Para decidir se havia sido realmente um bom desconto foram utilizadas referências de preços já conhecidos por todos, pois os alunos ainda não dominavam fundamentos matemáticos de porcentagens e não era nosso objetivo trabalhar o assunto neste momento.

### **Discussão**

Inicialmente alguns alunos acharam que 50 centavos de desconto não fariam tanta diferença, mas após alguns incentivos, em ambas as classes surgiram comparações interessantes.

No 7º ano A um dos alunos declarou:

– é um bom desconto sim, pois agora consigo comprar um pacote de liguinhas<sup>2</sup> com o troco da passagem do ônibus.

Pedi que o aluno explicasse melhor aos colegas:

– minha mãe me dá uma nota de R\$5,00 para pagar o ônibus, que custa R\$3,00, aí sobram R\$2,00. Antes não dava para comprar as liguinhas, mas agora dá certinho!

O argumento convenceu os alunos da qualidade do desconto.

No 7º ano B um dos alunos disse:

– Claro que é bom esse desconto! Olha só, antes do desconto eu comprava 4 pacotes de liguinhas com R\$10,00. Agora compro 5! Estou ganhando um de graça!

Também esse argumento convenceu bastante os alunos.

Não foi difícil perceber então que o desconto havia “valido a pena” para os compradores. Mas, e para o vendedor?

---

<sup>2</sup> pequenas ligas de elásticos

## 5.2 Aula 2

Para estimular os alunos a analisarem e entenderem o “lado” do vendedor, foi criado pela professora o seguinte questionário.

1. Com relação aos alunos dos sétimos anos: quantos poderiam comprar 1 pacote de elásticos se a compra não fosse para a escola?
2. Se apenas esses alunos tivessem comprado o pacote a R\$2,50 quanto o comerciante receberia?
3. Com todos os alunos dos sétimos anos comprando o pacote a R\$2,00, quanto o comerciante receberia?

Notemos que para responder as perguntas os alunos precisaram trocar informações entre si (inclusive com os colegas da outra classe) e sentiram a necessidade de desenvolver técnicas de cálculo para responder a segunda pergunta.

## 5.3 Aula 3

Correção e análise das respostas:

Os alunos não tiveram dificuldades em responder à primeira e a terceira perguntas cujas respostas apresentamos em ilustrações na Figura 9.

Questões

1) Com relação aos alunos dos sétimos anos, quantos poderiam comprar 1 pacote de elásticos se não fosse para a escola?

14 alunos de 7A	14
16 alunos de 7B	+ 16
	30

3) Com todos os alunos comprando o pacote a R\$2,00, quanto o comerciante receberia?

30	158	
+ 28	x 2	R\$116,00
58	116	

Figura 9 – Respostas de alunos às questões 1 e 3 do questionário

Mas com relação à segunda apresentaram alguns problemas. Vários alunos chegaram à resposta correta utilizando os recursos que possuíam, mas alguns não responderam e outros erraram.

Nas Figuras 10 e 11, são destacadas em imagens três das principais soluções corretas:

1. Solução por soma de várias parcelas (Figura 10):

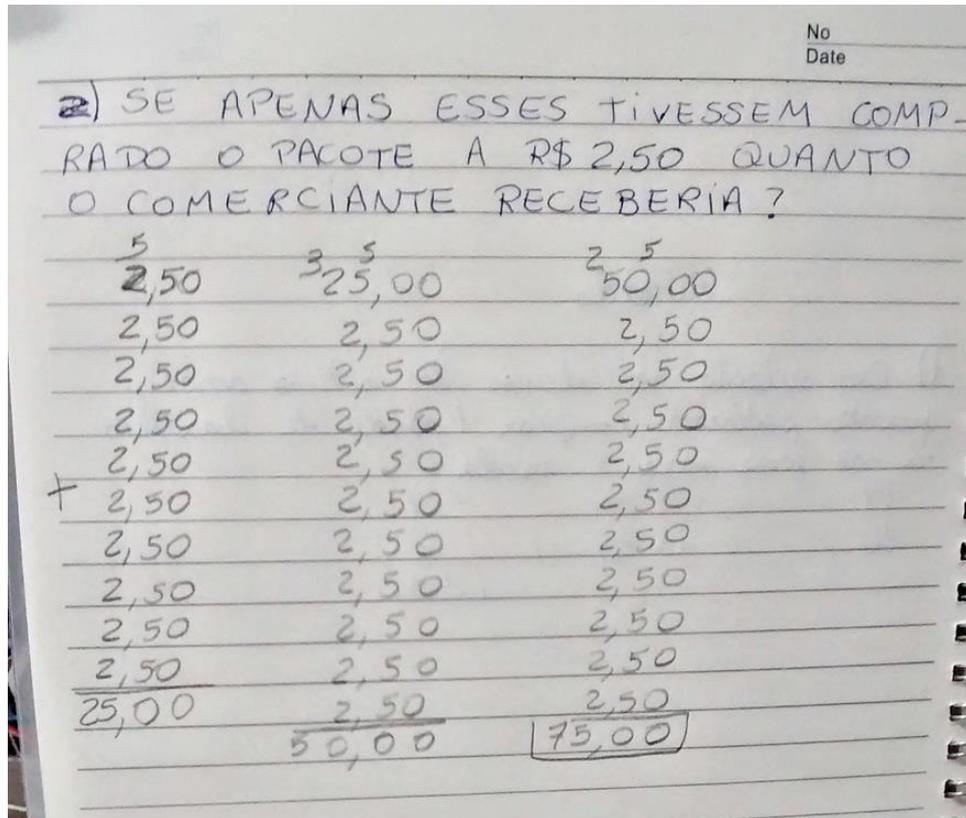


Figura 10 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário

2. Solução correta mediante uso da calculadora (Figura 11):

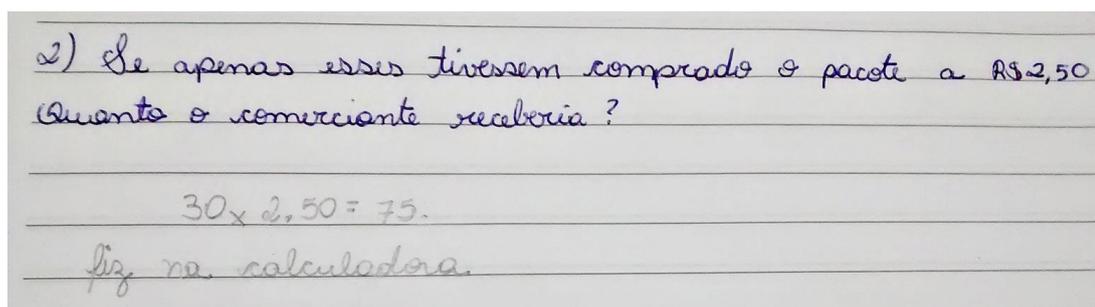


Figura 11 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário

### 3. Solução por agrupamentos (Figura 12):

$$10 \text{ de } 2,50 = 25,00$$

$$25,00$$

$$25,00$$

$$25,00$$

$$75,00$$

Figura 12 – Anotações de aluno respondendo à segunda pergunta do questionário

Após analisar as soluções com os alunos, estes copiaram o conceito de “estoque” e chegaram à conclusão que, embora o vendedor tivesse que manter um pequeno estoque para não perder vendas, ele ganharia muito mais se vendesse além do esperado. Também anotaram o conceito de “lucro”.

## 5.4 Aula 4

Antes de começar a confecção das pulseiras, os alunos precisavam contar quantas ligas vinham em cada pacote e separá-las por cor. Então cada grupo recebeu quatro pacotes de ligas e uma caixa organizadora, onde deveriam separar as cores.

Durante esta atividade, a professora circulou entre os grupos observando as diferentes estratégias de contagem utilizadas pelos alunos, bem como a divisão do trabalho. Algumas estratégias são destacadas a seguir:

#### 1. Contagens unitárias

Em alguns grupos um aluno foi escolhido para fazer a contagem de um em um, enquanto outros iam separando por cor, os elásticos já contabilizados.

Em outros grupos, todos os alunos contaram de um em um e depois somaram seus totais, só então separaram por cor.

#### 2. Contagem em grupos

Alguns grupos decidiram que todos ajudariam a separar montes de 10 ligas,

depois os alunos contabilizavam o total e só então separavam as cores.

Outros grupos se organizaram assim:

- o aluno A contava de 1 em 1 até 50
- o aluno B continuava a contagem de 1 em 1 do 51 até 0 100
- o aluno A retomava a contagem

Os elásticos já contados eram separados na caixa pelos demais integrantes do grupo.

Ao final das aulas os alunos anotaram no caderno a quantidade de ligas no pacote.

## 5.5 Aulas 5 e 6

Nessas aulas foram feitas a sistematização e realizados exercícios de fixação: multiplicação de decimais.

Técnica: “Para multiplicar dois números decimais, multiplique os números da mesma forma que multiplicamos os números naturais; coloque a vírgula no resultado obtido. O número de suas casas decimais é a soma dos números das casas decimais dos fatores” (Livro: Matemática teoria e contexto. Marilia Centurion e José Jakubovic – 6º ano, pg. 195)

Exemplo inicial:

Uma aluna do 9º ano está vendendo um tipo de pulseira por R\$2,65. Suponha que compremos 17 pulseiras. Quanto gastaremos?

Após a resolução do exemplo junto com os alunos, foi proposta a eles a resolução, em duplas, de problemas envolvendo a multiplicação de decimais.

O início do trabalho foi feito em sala. O restante ficou como lição de casa. Na aula seguinte foi feita a correção dos exercícios.

## Exercícios

**44** Quanto é:

- a) o dobro de 0,65? *1,3*
- b) o triplo de 9,57? *28,71*
- c) 20 vezes 13 centésimos? *2,6*
- d) 3 vezes 175 milésimos? *0,525*

**45** Um teste é composto de três partes. Cada item da parte A vale 0,5 ponto, cada item da parte B vale 1,0 ponto e cada item da parte C vale 0,25 ponto. Mauro acertou três itens da parte A, quatro itens da B e cinco itens da C. Qual foi sua nota no teste? *4,75*



**46** A padaria estava fazendo a seguinte oferta na venda de pães:

*Pão de coco  
Unidade: R\$ 0,45  
Leve 6 e pague 5*

Gustavo aproveitou a oferta e levou 14 pães. Quanto ele pagou? *R\$ 3,40*

**47** Carolina foi à padaria com R\$ 20,00 e comprou 11 pães de queijo, uma bandeja de iogurte,  $\frac{1}{2}$  kg de queijo e 3 litros de leite. Com base nos preços dos produtos abaixo, qual foi o troco que Carolina recebeu? *R\$ 0,42*

Produto	Preço (R\$)
Leite (litro)	1,95
Iogurte (bandeja)	3,75
Pão de queijo (unidade)	0,48
Queijo (kg)	9,00

**48** Numa corrida de táxi, o valor fixo (bandeirada) vale R\$ 8,90 e cada quilômetro rodado vale R\$ 1,20. Quanto se pagará em reais por uma corrida de 15 km? *R\$ 26,90*



**49** Uma companhia de telefonia celular cobra R\$ 0,29 por minuto em ligações locais para outros celulares e R\$ 1,87 por minuto em ligações a distância. Roberta fez 8 ligações locais para outros celulares de 2,5 minutos cada e 2 ligações a distância de 0,5 minuto cada. Levando-se em conta apenas o preço do minuto em cada ligação, quanto Roberta vai pagar à companhia telefônica? *R\$ 7,67*

**50** (CPII-RJ) No lançamento do sabão BOM, o fabricante fez a seguinte promoção:



Suponha que o poder de limpeza do sabão BOM seja idêntico ao do sabão UNO, cuja caixa de 500 gramas custa R\$ 1,60.

Assinale no seu caderno a opção mais vantajosa (justifique sua resposta).

- a) Comprar duas caixas do sabão BOM (em promoção). *R\$ 7,00*
- b) Comprar quatro caixas de 500 gramas do sabão UNO. *R\$ 6,40*

Figura 13 – Página de exercícios sobre operações com decimais (manual do professor)

## 5.6 Aulas 7 e 8

Nessas aulas, teve início a confecção da primeira pulseira, que chamamos de tipo 1.

Nas Figuras 14 e 15 temos uma sequência de fotos descrevendo o passo a passo na confecção da pulseira tipo 1.

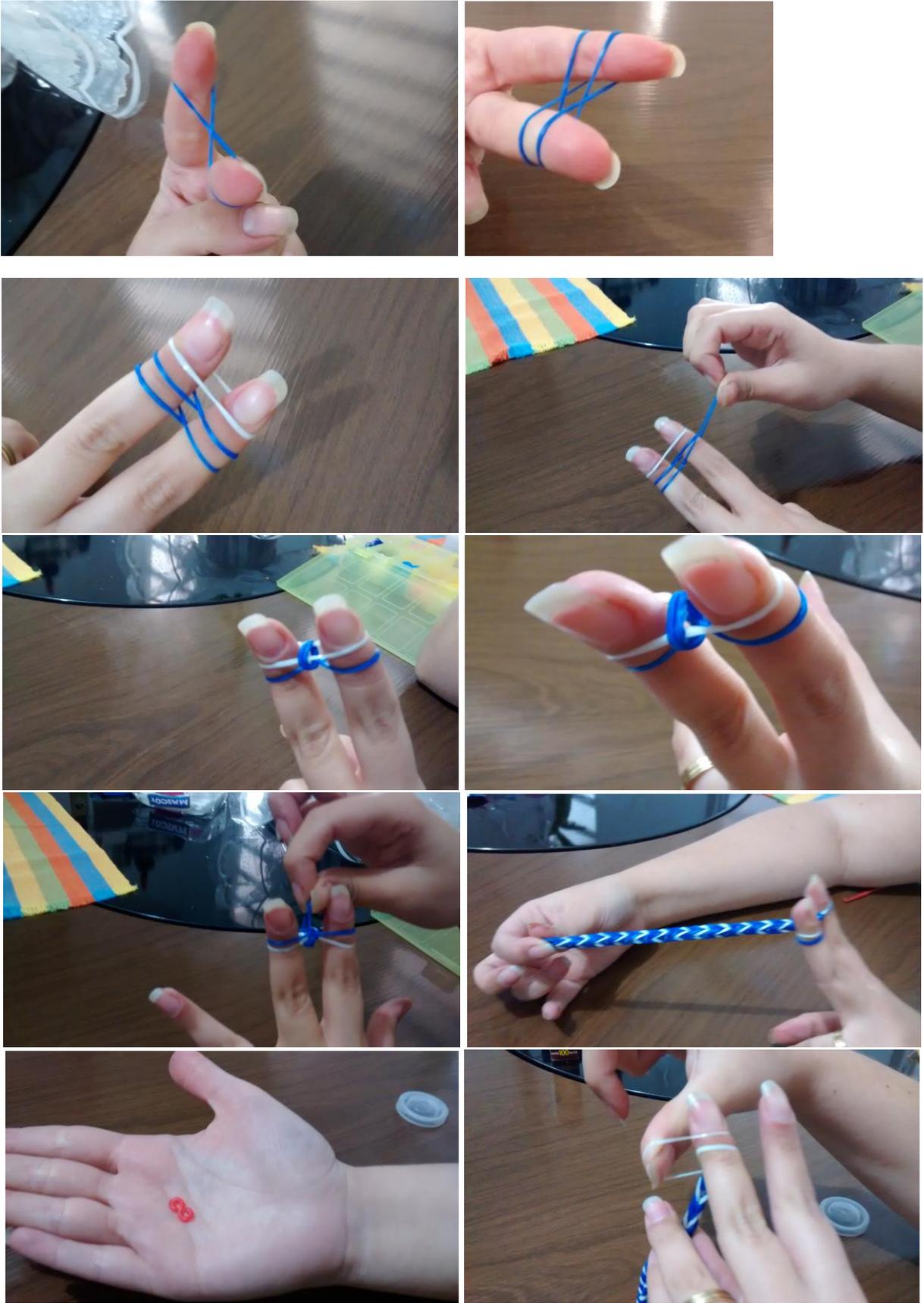


Figura 14 - Sequência inicial do passo a passo na confecção da pulseira tipo 1



Figura 15 – Sequência final do passo a passo na confecção da pulseira tipo 1

Durante esta tarefa os alunos contaram a quantidade de elásticos utilizados e mediram as pulseiras.

## 5.7 Aula 9

A proposta da aula 9 foi a de preencher as folhas de atividades, que reproduzimos nas Figura 16 e 17.

Nome: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ 7º ano \_\_\_\_\_

Professora: Carmem Garcia

### PROJETO – OFICINA DE PULSEIRAS DE ELÁSTICOS E MATEMÁTICA

**Conteúdos:**

- Números decimais: conceitos e operações
- Matemática Financeira: Conceito de *desconto*, *lucro* e *prejuízo*
- Convivência: Trabalho em equipes com divisão de tarefas e compartilhamento de material
- Registro: Relatório, Gráficos e tabelas, fotos e vídeo tutorial
- Padrões geométricos: Conceito e prática
- Unidades de medida: centímetros, relacionar tamanho e preço.
- Contagem

**1ª Atividade:**

- Discussão acerca do desconto oferecido pelo "Tadeu":
  - Preço do pacote sem desconto: R\$2,50
  - Preço do pacote com desconto: R\$2,00
  - Como saber se o desconto foi bom?
    - O aluno Wallace levantou que o desconto foi bom, pois com uma nota de R\$5,00 ele poderia tomar um ônibus e ainda comprar um pacote, sem o desconto isso não seria possível.
    - Com R\$10,00 compraríamos 4 pacotes, agora com o mesmo valor, compramos 5 pacotes.
    - O Desconto valeu a pena para os compradores e para o vendedor, pois venderá mais unidades que o previsto, sem ficar com produto estocado.
- Contagem e organização:
  - Quantas "liguinhas" vem em um pacote?
  - Alguma cor aparece mais? Isso influenciará no preço de venda da pulseira pronta?
- Confecção da Pulseira 1(Dupla) – Colorida
  - Quantas liguinhas são necessárias?
  - Qual o tamanho da pulseira, em cm?
  - Construa a tabela:

Tamanho (cm)	Quantidade de liguinhas

Figura 16 – Folha de atividades distribuída aos alunos na aula 9

- Qual o gasto aproximado para a confecção de uma pulseira (tipo 1)?
- Por quanto podemos vender essa pulseira?
- Quantas pulseiras desse tamanho e modelo podemos fazer com 1 saco?
- Quantas pulseiras precisamos vender para recuperar o dinheiro investido?
- Quantas pulseiras precisamos vender para recuperarmos o dobro do investimento?
- A cor pedida pode influenciar no preço da pulseira? Por que?

- Construa a tabela abaixo:

Tamanho (cm)	Cor(es)	Preço

FOTO DA MINHA PULSEIRA:

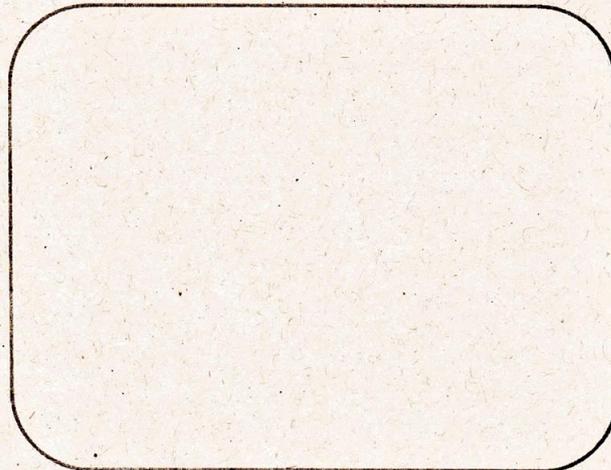


Figura 17 – Segunda folha de atividades distribuída aos alunos

Ao iniciar o preenchimento, os alunos sentiram necessidade de recorrer à di-

visão para responder algumas das perguntas, como por exemplo nas questões (entre outras):

- “qual o gasto aproximado para a confecção de uma pulseira (tipo 1)?”
- “por quanto podemos vender essa pulseira?”

Nesse momento alguns alunos identificaram que para responder essas questões deveriam recorrer à divisão, mas não sabiam como fazê-lo.

Assim surge a importância de revisão da divisão, próximo assunto a ser trabalhado.

Os alunos responderam o que conseguiram e aguardaram a aula seguinte para poderem concluir a atividade.

## **5.8 Aulas 10, 11 e 12**

Foi iniciada a sistematização e apropriação do conteúdo divisão de decimais.

Foram necessárias três aulas para que os alunos se apropriassem, de fato, do algoritmo para divisão de decimais, uma vez que muitos ainda tinham dificuldade em divisão com inteiros.

Após exemplos genéricos retirados do livro “Matemática Bianchini – 6º ano”, foi retomado e concluído o preenchimento da folha de atividades, atividade que foi desenvolvida pelos alunos, como no exemplo ilustrado na Figura 18.

Nome: \_\_\_\_\_ No: 09 7º ano B

Professora: Carmem Garcia

**PROJETO – OFICINA DE PULSEIRAS DE ELÁSTICOS E MATEMÁTICA****Conteúdos:**

- Números decimais: conceitos e operações
- Matemática Financeira: Conceito de *desconto*, *lucro* e *prejuízo*
- Convivência: Trabalho em equipes com divisão de tarefas e compartilhamento de material
- Registro: Relatório, Gráficos e tabelas, fotos e vídeo tutorial
- Padrões geométricos: Conceito e prática
- Unidades de medida: centímetros, relacionar tamanho e preço.
- Contagem

**1ª Atividade:**

- Discussão acerca do desconto oferecido pelo "Tadeu":
  - Preço do pacote sem desconto: R\$2,50
  - Preço do pacote com desconto: R\$2,00
  - Como saber se o desconto foi bom?
    - O aluno Wallace levantou que o desconto foi bom, pois com uma nota de R\$5,00 ele poderia tomar um ônibus e ainda comprar um pacote, sem o desconto isso não seria possível.
    - Com R\$10,00 compraríamos 4 pacotes, agora com o mesmo valor, compramos 5 pacotes.
    - O Desconto valeu a pena para os compradores e para o vendedor, pois venderá mais unidades que o previsto, sem ficar com produto estocado.

## • Contagem e organização:

- Quantas "liguinhas" vem em um pacote?

304 - Um pacote tem aproximadamente 200 coloridas e 300 a de uma só cor.

- Alguma cor aparece mais? Isso influenciará no preço de venda da pulseira pronta?

Vermelho. Bem, cada pessoa tem uma cor preferida, então não sei responder.

## • Confeção da Pulseira 1(Dupla) – Colorida

- Quantas liguinhas são necessárias? 46 ou 44.
- Qual o tamanho da pulseira, em cm? 14,5 cm.
- Construa a tabela:

Tamanho (cm)	Quantidade de liguinhas
14,5 cm	46 ou 44
13 cm	30
13,5 cm	31
14 cm	40
13,5 cm	37

Figura 18 – Folha de atividade preenchida por aluno (não identificado)

$$\begin{array}{r} 200 \\ - 184 \\ \hline 0160 \\ \phantom{0}138 \\ \hline 0298 \\ \phantom{0}92 \\ \hline 40 \end{array}$$

- Qual o gasto aproximado para a confecção de uma pulseira (tipo 1)?  
 O gasto é de R\$ 0,50
- Por quanto podemos vender essa pulseira?  
 R\$ 0,85
- Quantas pulseiras desse tamanho e modelo podemos fazer com 1 saco?  
 4 pulseiras
- Quantas pulseiras precisamos vender para recuperar o dinheiro investido?  
 Se custar R\$ 0,75, precisamos vender 3  
 Se custar R\$ 1,00, duas.
- Quantas pulseiras precisamos vender para recuperarmos o dobro do investimento?  
 4 de R\$ 1,00 ou  
 6 de R\$ 0,75
- A cor pedida pode influenciar no preço da pulseira? Por que?  
 Sim, pois algumas cores aparecem mais que outras na população.
- Construa a tabela abaixo:

Tamanho (cm) - <i>dequinhas</i>	Cor(es)	Preço
30 - 39	1 cor (vermelha, verde, azul)	R\$ 0,70
30 - 39	2 cores cores	R\$ 1,00
20 - 29	preto / branco	R\$ 1,50
40 - 50	1 cor	R\$ 0,75
40 - 50	2 cores	R\$ 1,00
40 - 50	preto / branco	R\$ 1,50
30 - 50	3 cores	1,50

FOTO DA MINHA PULSEIRA:

Figura 19 – Segunda folha de atividade preenchida por aluno

Vale ressaltar nesse momento, que alguns alunos começaram a perder o interesse em participar da atividade, devido à dificuldade com a divisão, de forma que algumas

atividades foram entregues incompletas. Mas a professora autora resolveu prosseguir com o projeto mesmo assim.

## 5.9 Aulas 13 e 14

Confecção de flores para adornar as pulseiras.

Para construir as flores são necessários apenas doze elásticos (2 por pétala, 1 para o centro e 1 para finalizar), porém sua execução é um pouco mais trabalhosa, já que é preciso manusear a agulha e fazer pétala por pétala, como mostra o passo a passo das Figuras 20 e 21.

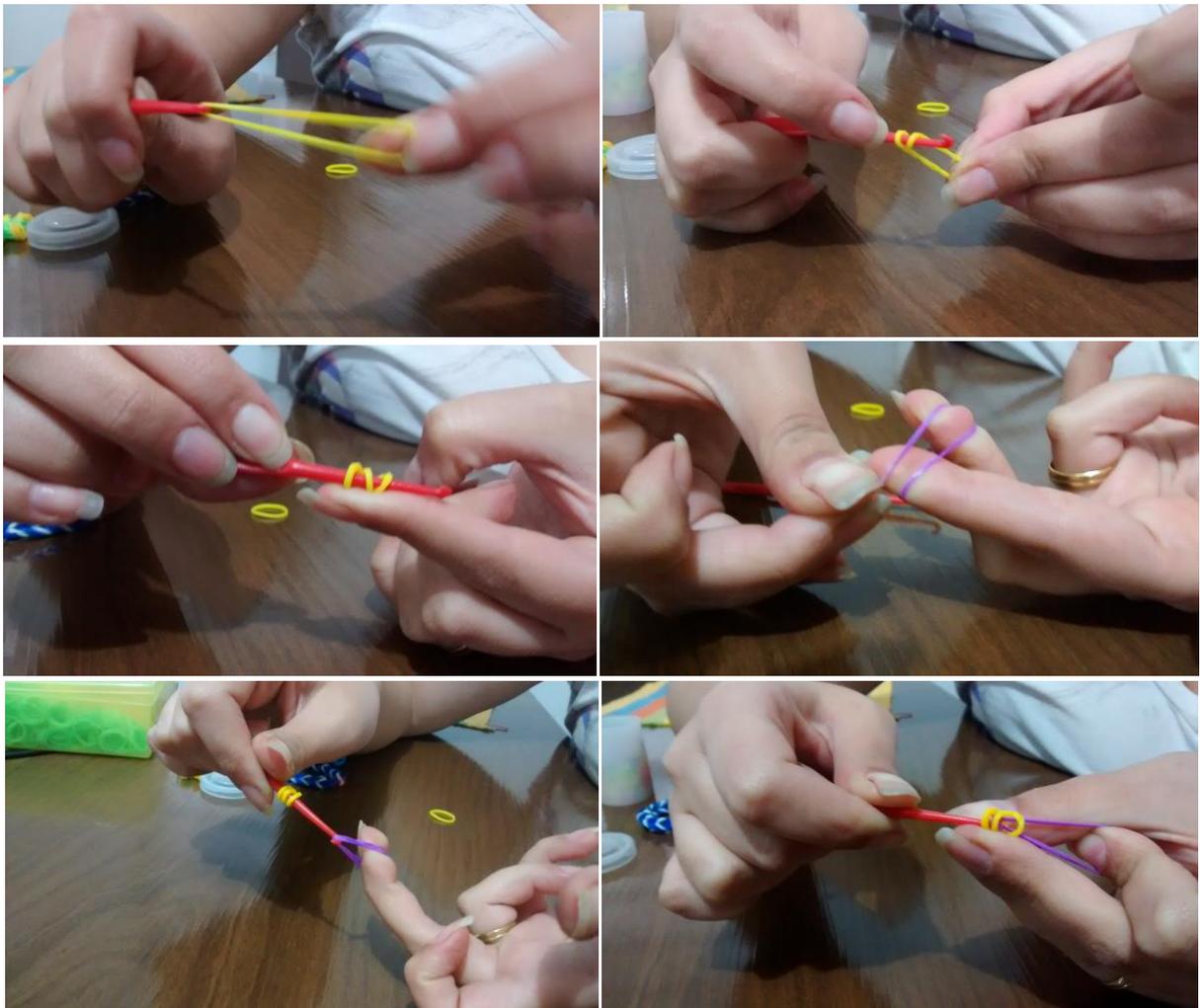


Figura 20 – Passo a passo inicial da confecção de flor para adornar a pulseira

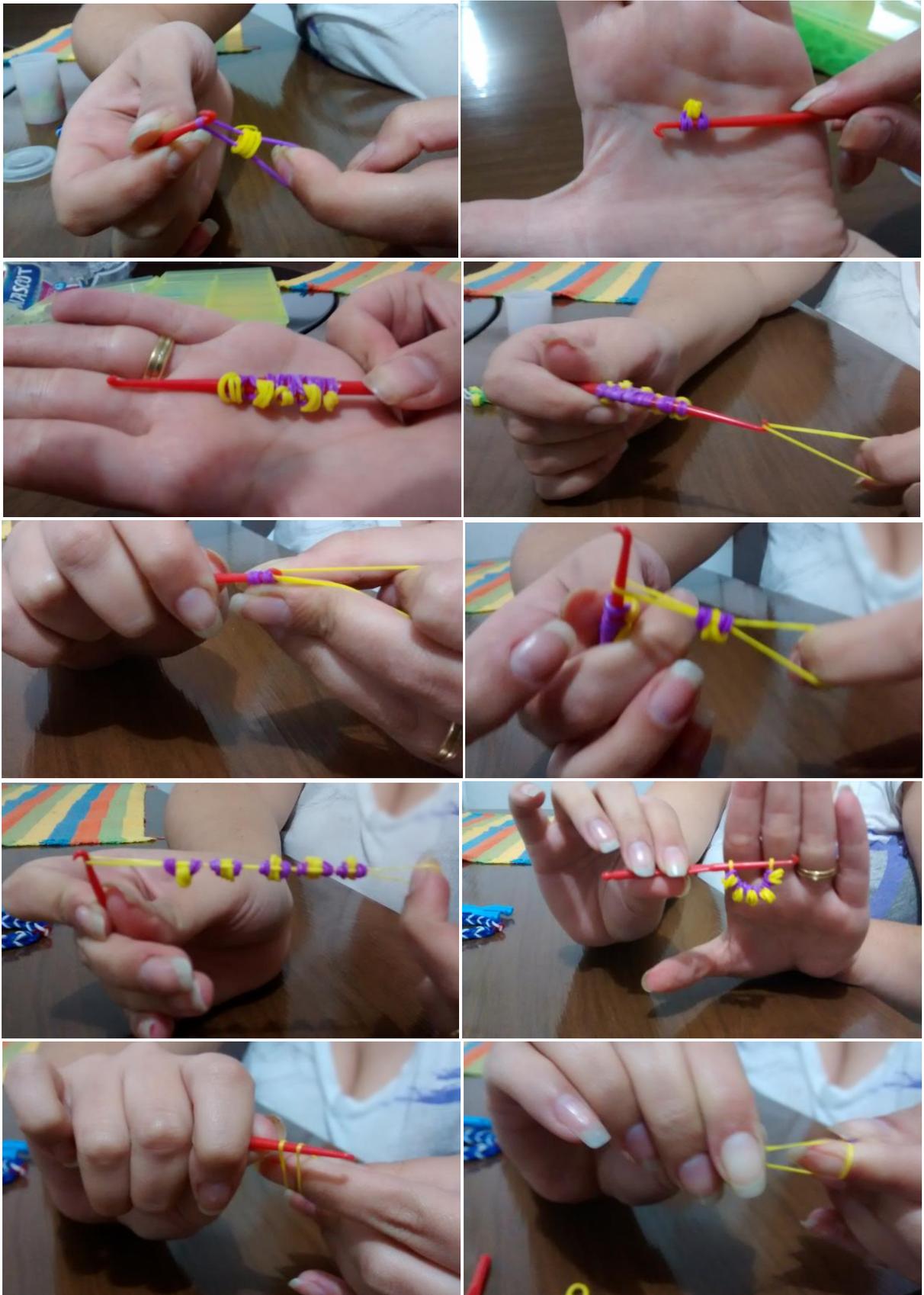


Figura 21 – Continuação do passo a passo para confecção de flor para adornar a pulseira

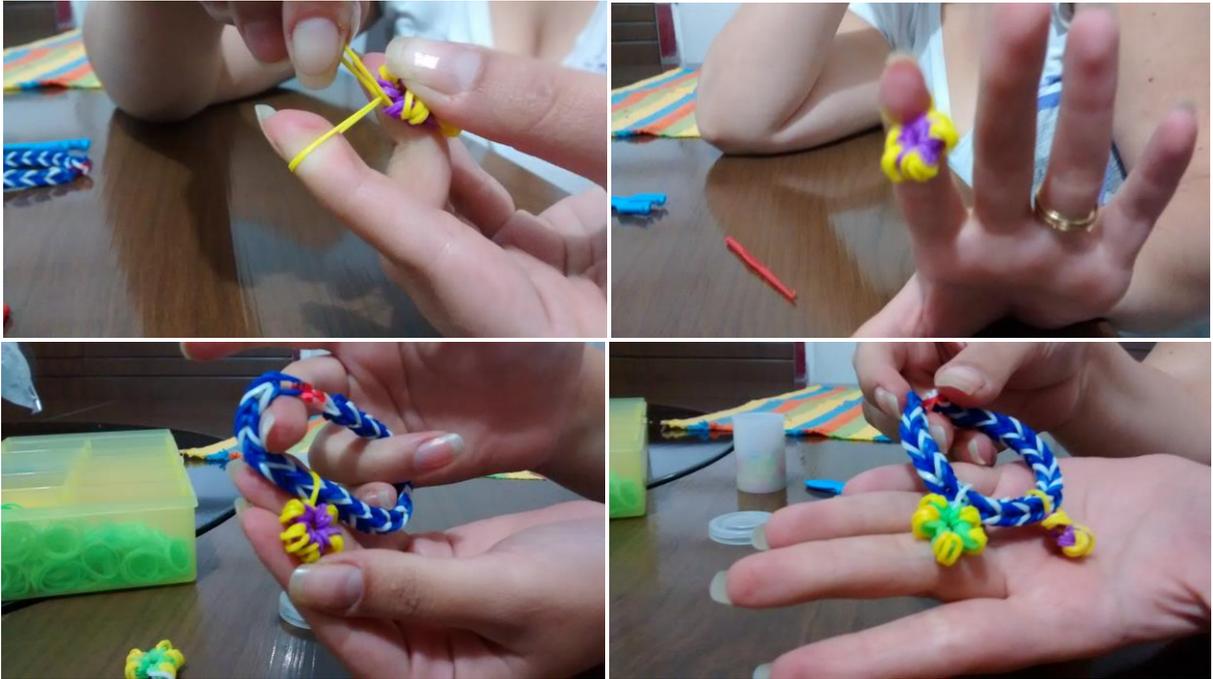


Figura 22 – Finalização da confecção de flor para adornar a pulseira

Ao final da confecção foi discutido com os alunos:

- quanto foi o nosso gasto para fazer essas flores?
- qual o valor do nosso trabalho?

Nestas aulas os alunos puderam perceber que o tempo e o trabalho gastos para confeccionar as flores são importantes e devem ser levados em consideração. Falamos então do valor da mão-de-obra.

Ficou decidido que cada flor adicionada à pulseira representaria um valor adicional de R\$0,50 centavos no preço de venda.

### 5.10 Aulas 15 e 16

Foi iniciada a confecção da segunda pulseira (tipo 2)

O passo a passo e resultado final estão descritos por imagens nas Figuras 23 e 24.

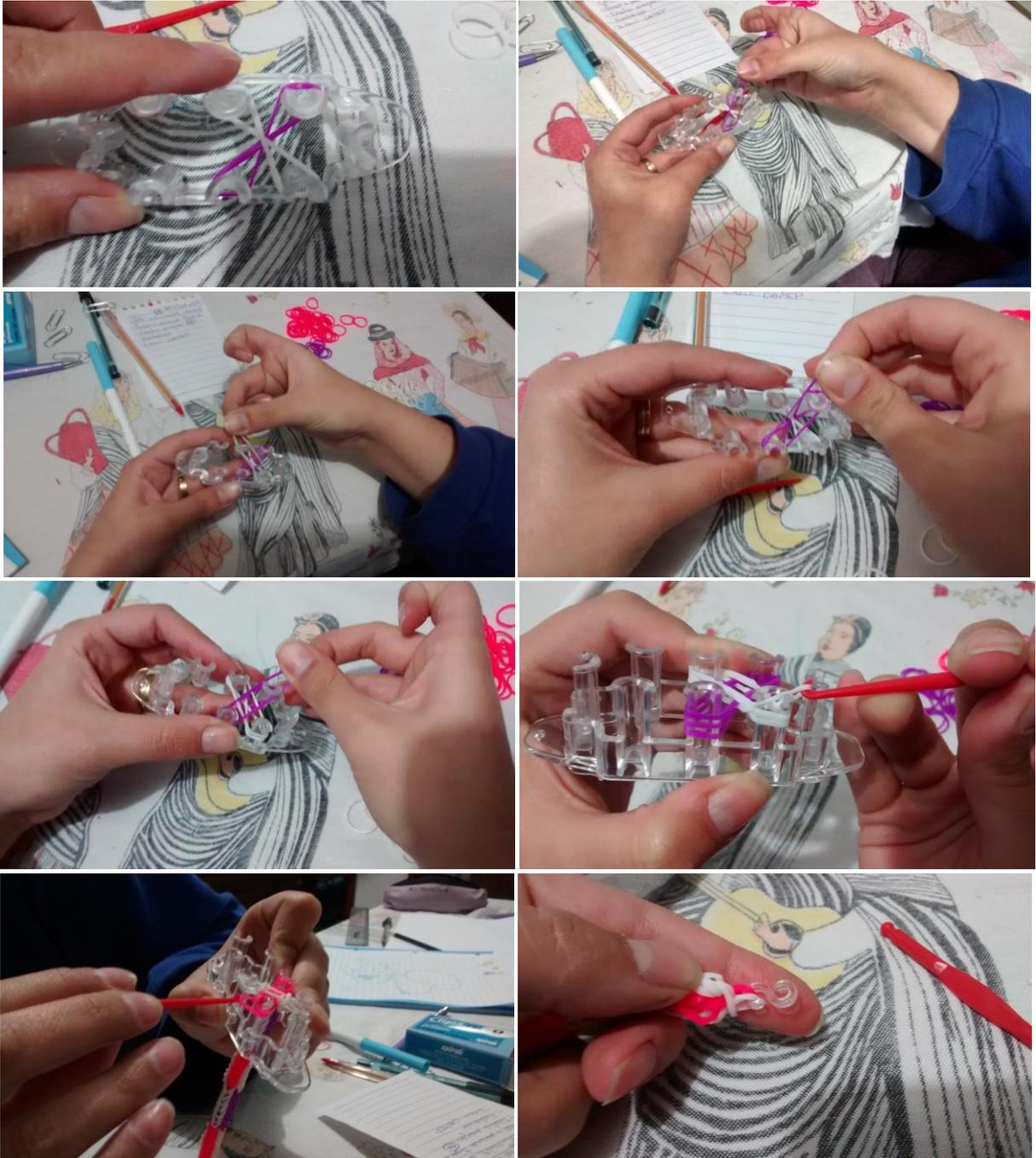


Figura 23 – Passo a passo na confecção da pulseira do tipo 2



**Figura 24 – Pulseira do tipo 2 – resultado final**

Após a confecção dessa pulseira, os alunos fizeram análise semelhante à da pulseira tipo 1 e calcularam valores para a pulseira de acordo com o tamanho, levando também em conta o valor da mão-de-obra.

### **5.11 Aulas 17 e 18**

Nessas aulas a classe decidiu o preço final de cada modelo e montou a tabela cuja imagem reproduzimos na Figura 25.

Jamambo	Cores	Preço	
		Tipo 1	Tipo 2
30-39 cm	1 cor	R\$ 0,70	R\$ 0,80
	2 cores	R\$ 0,80	R\$ 0,90
	Brato/Branco	R\$ 1,50	R\$ 1,60
40-50 cm	1 cor	R\$ 0,75	R\$ 0,85
	2 cores	R\$ 1,00	R\$ 1,10
	Brato/Branco	R\$ 1,50	R\$ 1,60
30-50 cm	3 cores ou +	R\$ 1,50	R\$ 1,60
Adicional por pingente		R\$ 0,50	

Figura 25 - Ilustração da tabela de preços das pulseiras tipo 1 e tipo 2 confeccionada por alunos

## 5.12 Aulas 19, 20, 21 e 22

Foi iniciada uma discussão sobre quais pulseiras eram mais bonitas e porquê.

Os alunos perceberam que se interessavam mais por aquelas que seguiam um padrão, fosse de cores ou desenhos.

Então demos início a um estudo sobre padrões geométricos e, em seguida, sobre padrões matemáticos.

### 5.12.1 TEORIA: PADRÕES GEOMÉTRICOS

Padrão Geométrico é um desenho, colorido ou não, que se repete periodicamente em uma ou mais ações.

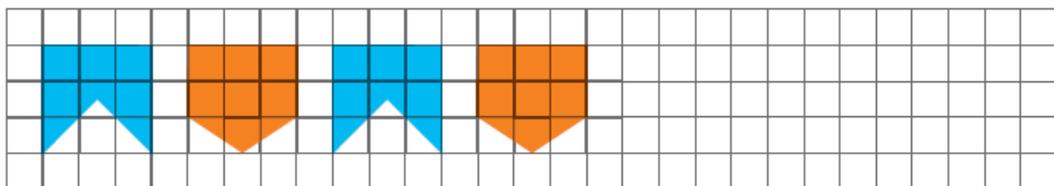
Esses padrões são muito utilizados em decorações, roupas e joias feitas à mão.



Figura 26 - Padrões geométricos encontrados em artesanato e azulejos

O reconhecimento de padrões geométricos é frequentemente cobrado em provas externas e atividades em livros didáticos. Nas figuras 27, 28 e 29 reproduzimos imagens de exercícios que foram explorados pelos alunos, trabalhando em grupos. Os problemas foram retirados do Caderno de Apoio do 9º ano.

Observe a reprodução de um cordão de bandeirinhas:

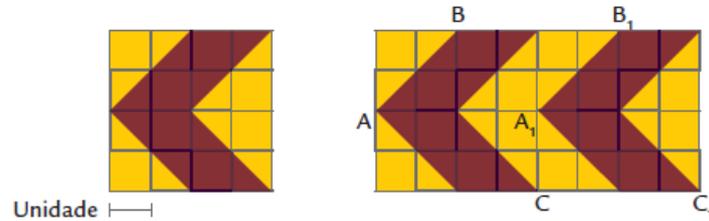


1. Complete a tira quadriculada seguindo o padrão das figuras anteriores.
2. Descreva um movimento que você conseguiu perceber na reprodução.

Figura 27 – Exercício sobre padrões geométricos trabalhado pelos alunos

## Rita e seu vestido de chita

Para ir a uma festa junina, Rita pensou em fazer um vestido de chita enfeitado com um barrado. Para ter ideia de como ficaria o barrado, ela começou desenhando uma figura e foi deslizando-a.



O ponto nomeado  $A_1$  corresponde ao ponto A da figura original. O símbolo 1 colocado à direita da letra A é denominado índice.

1. Em quantas unidades foi deslocado o ponto A para obter o ponto  $A_1$ , o ponto B para obter o ponto  $B_1$  e o ponto C para obter o ponto  $C_1$ ?
2. Qual é o sentido de deslocamento dos pontos A, B e C? Desenhe um segmento orientado MN indicando, com uma seta, a direção e o sentido do deslocamento dos pontos. A medida desse segmento deve ser igual à distância do deslocamento.

Obtenha uma figura simétrica a esse motivo em relação ao eixo  $r$ .

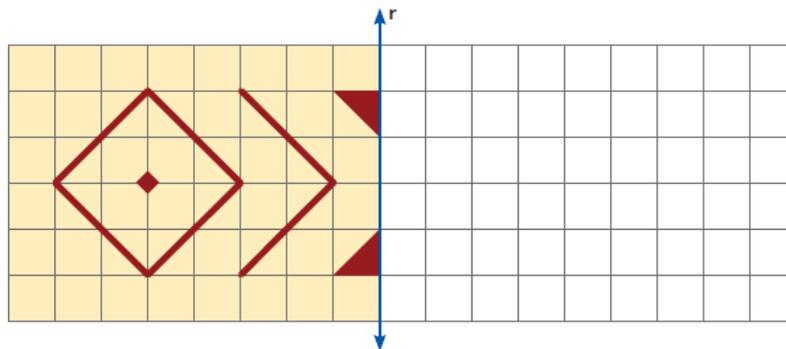


Figura 28 – Exercícios sobre padrões geométricos trabalhados pelos alunos

Em seguida, foram resolvidos e analisados alguns exercícios sobre padrões geométricos retirados das provas da OBMEP, como o reproduzido na Figura 29.

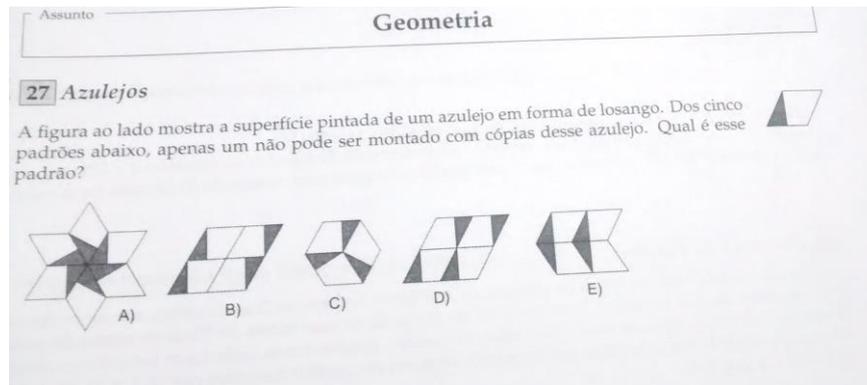


Figura 29 – Problema sobre padrões geométricos (OBMEP)

### 5.12.2 TEORIA: PADRÕES MATEMÁTICOS

Segundo Stewart (1996, pg. 11) vivemos em um universo de padrões. Esses padrões podem ser numéricos, geométricos, de movimento e do espaço.

O estudo dos padrões numéricos e sequências pode ser entendido como introdutório ao ensino (estudo) de equações, progressões entre outros conteúdos.

Segundo Ashley Seehoram, pelo site eHow Brasil (tradução de Fernando Campello),

“Ao estudar padrões em matemática, os seres humanos se tornam conscientes de padrões em nosso mundo.”

Além de compreender tais padrões também aprendem a “lidar” com eles.

Após alguns exemplos, os alunos resolveram, em grupos, alguns exercícios retirados da OBMEP.

Eles mostraram grande interesse e entusiasmo para “enfrentar” o desafio.

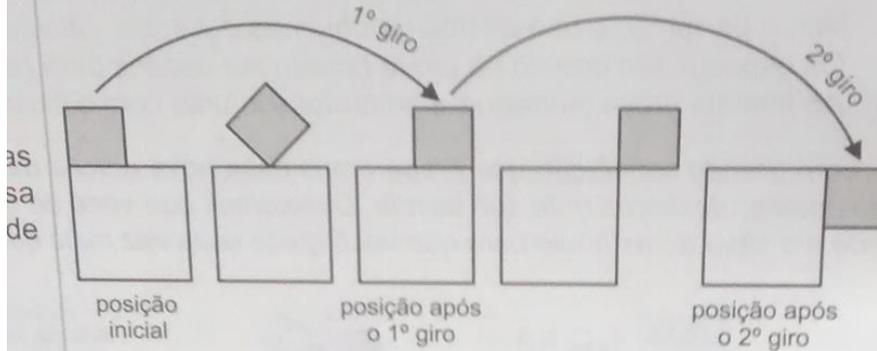
Fizeram desenhos e discutiram bastante.

Todos conseguiram chegar à resposta correta, embora alguns tenham precisado de mais ajuda do professor.

E) 240

5	1
---	---

9. Um quadrado de lado 1 cm roda em torno de um quadrado de lado 2 cm, como na figura, partindo da posição inicial e completando um giro cada vez que um de seus lados fica apoiado em um lado do quadrado maior.



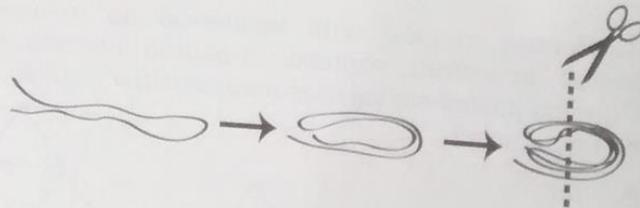
Qual das figuras a seguir representa a posição dos dois quadrados após o 2012º giro?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

estão  
e B  
 $\frac{19}{6}$

10. Mônica dobrou um barbante ao meio três vezes seguidas, conforme a figura. Quantos pedaços de barbante ela obterá ao cortar o barbante com uma tesoura, como indicado pela linha pontilhada?

- A) 4
- B) 6
- C) 9
- D) 10
- E) 13



B  
 $\frac{19}{6}$

Figura 30 – Problemas sobre padrões matemáticos do acervo de provas da OBMEP

2. Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Quantos palitos ela vai usar para construir o quinto triângulo da sequência?

A) 36  
B) 39  
C) 42  
D) 45  
E) 48

1°      2°      3°

4. A figura mostra parte de uma tira de papel dividida em quadradinhos. Se essa tira é dobrada ao meio, 19 fica em cima do que tem quantos quadradinhos?

A) 24  
B) 25  
C) 26  
D) 27  
E) 28

Figura 31 – Problema sobre padrões matemáticos do acervo OBMEP.

12. Qual é o algarismo das dezenas da soma

$$\underbrace{7}_{\text{um sete}} + \underbrace{77}_{\text{dois setes}} + \underbrace{777}_{\text{três setes}} + \underbrace{7777}_{\text{quatro setes}} + \dots + \underbrace{777\dots77}_{\text{setenta e seis setes}} + \underbrace{777\dots777}_{\text{setenta e sete setes}}?$$

A) 5  
B) 6  
C) 7  
D) 8  
E) 9

15. Ângulo de água.  $\frac{1}{2}$  L de água.

A)  $\frac{7}{12}$   
B)  $\frac{2}{3}$   
C)  $\frac{3}{4}$

Figura 32 – Uso de padrões matemáticos em questão de prova da OBMEP

### 5.13 Aula 22

Auto avaliação e avaliação do projeto.

No decorrer do bimestre os alunos realizaram avaliações escritas específicas, além do provão integrado da Unidade Escolar. Como instrumento de avaliação do projeto, foi proposta uma outra avaliação onde cada aluno atribuiu uma nota de 0 a 3 para cada item

abaixo, a respeito de si mesmo:

- trabalho em equipe;
- comportamento e concentração nas aulas;
- aprendizado do conteúdo:
  - a) multiplicação de decimais;
  - b) divisão de decimais;
  - c) resolução de problemas;
  - d) padrões geométricos;
  - e) padrões matemáticos;
  - f) lucro, prejuízo, desconto, mão-de-obra.

Os alunos foram muito sinceros e pensaram bastante para responder.

A maioria se avaliou de forma positiva com relação ao trabalho em equipe e o comportamento. Já em relação aos conteúdos, houve uma quantidade grande de notas 1 em divisão de decimais, mas no restante as notas foram bem altas.

Por exemplo, no ítem 'f', que engloba os conceitos de matemática financeira, todos os alunos se deram nota 3, o que mostra que de fato vivenciaram e se apropriaram desses conteúdos.

Nas avaliações escritas também não houve grandes quantidades de erro em relação a esse conteúdo.

### **5.14 Aula 23**

Os alunos puderam confeccionar a pulseira que levariam para casa. Foi uma aula muito interessante, pois inicialmente foi pensado que pudesse haver disputas pelas cores de elásticos, mas os alunos demonstraram que realmente aprenderam a trabalhar em equipe, e dividiram o material sem problemas. Todos saíram contentes dessa aula.

## 6 Análise a posteriori e validação da experiência

Ao iniciar o trabalho com os 7<sup>os</sup> anos a professora autora tinha uma turma irrequieta, incapaz de se concentrar-se para realizar qualquer tipo de tarefa, e que, como consequência, na sua grande maioria entregava tarefas incompletas ou em branco, quando entregava.

Havia muita dificuldade em introduzir qualquer tipo de conceito ou habilidade na turma.

No decorrer do projeto a autora pôde sentir a melhora nos níveis de concentração, o despertar do interesse em aprender novos conceitos e a melhoria do desenvolvimento de habilidades de raciocínio e cálculo, resultando que a maioria, e, por fim, todos os alunos se empenhavam em devolver as tarefas concluídas.

Melhor do que isso, conseguiam devolver as tarefas distribuídas, no prazo e de forma completa.

Além disso, os alunos se mostraram mais calmos e concentrados nas aulas.

No início haviam muitas discussões e desentendimentos nos grupos, mas ao final do projeto os alunos eram capazes de trabalhar em equipe.

Em relação ao rendimento e aproveitamento escolar, ainda havia uma considerável quantidade de alunos aquém do esperado, mas as salas apresentaram melhoras significativas, como demonstramos nos gráficos exibidos nas Figuras 33 a 37, retirados do Sistema de Gestão Pedagógica da Secretaria de Educação da Prefeitura de SP.

Como pode ser observado, houve uma diminuição considerável na quantidade de notas abaixo da média (0 – 4,9) do 3<sup>o</sup> para o 4<sup>o</sup> bimestre (no qual ocorreu o projeto).



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO  
DIRETORIA REGIONAL DE EDUCACAO BUTANTA  
EMEF - ALIPIO CORREA NETO, PROF.

### Gráfico das atividades avaliativas (Efetivação)

Ano letivo: 2014

Ciclo Autoral - 7A - Matemática - 3º Bimestre

Docente: CARMEM BARRIO GARCIA

Data de emissão: 17/06/2015

Nota/Conceito Final do Bimestre

Avaliação - Avaliação - Equação a

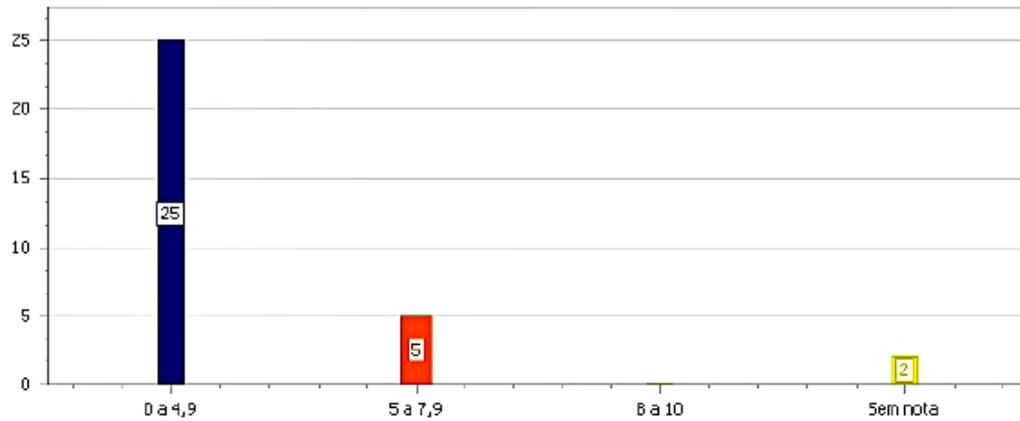


Figura 33 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série A, 3º bimestre de 2014



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO  
DIRETORIA REGIONAL DE EDUCACAO BUTANTA  
EMEF - ALIPIO CORREA NETO, PROF.

### Gráfico das atividades avaliativas (Efetivação)

Ano letivo: 2014

Ciclo Autoral - 7A - Matemática - 4º Bimestre

Docente: CARMEM BARRIO GARCIA

Data de emissão: 17/06/2015

Nota/Conceito Final do Bimestre

Coração - Casa - vídeo - prova - projeto p - participa - Provão - Provão Ma

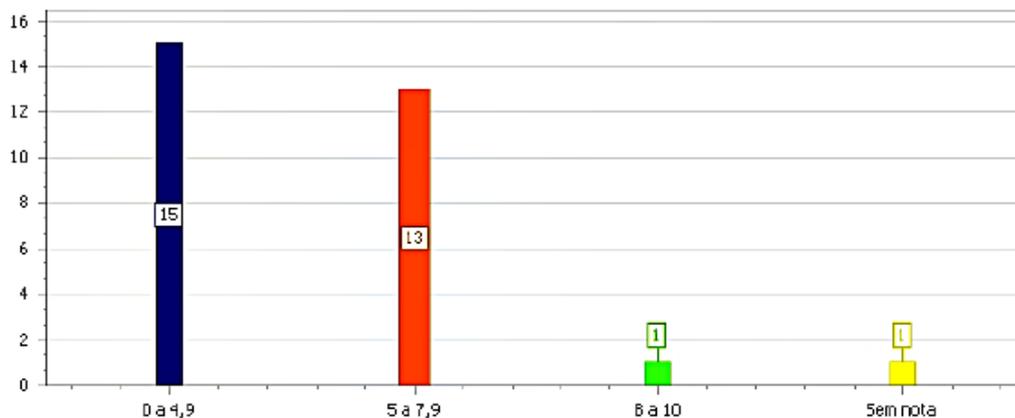


Figura 34 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série A, 4º bimestre de 2014



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO  
DIRETORIA REGIONAL DE EDUCACAO BUTANTA  
EMEF - ALIPIO CORREA NETO, PROF.

### Gráfico das atividades avaliativas (Efetivação)

Ano letivo: 2014

Ciclo Autoral - 7B - Matemática - 3º Bimestre

Docente: CARMEM BARRIO GARCIA

Data de emissão: 17/06/2015

Nota/Conceito Final do Bimestre

Avaliação - Avaliação - Equação:

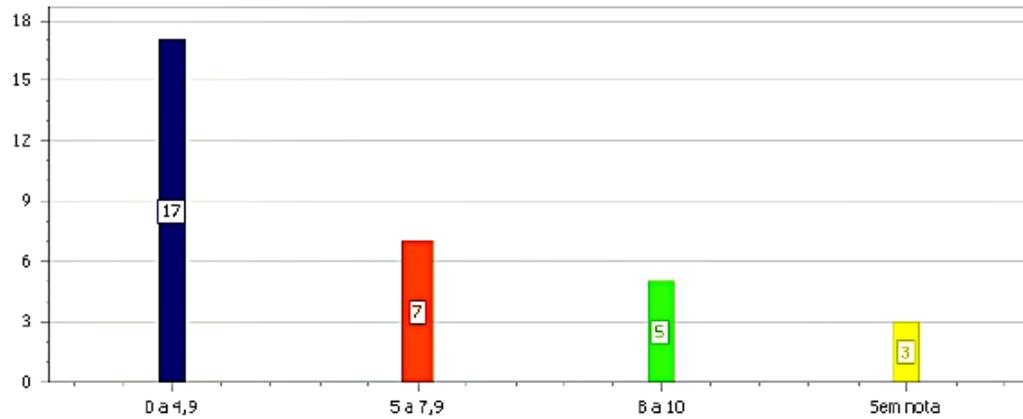


Figura 35 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série B, 3º bimestre de 2014



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO  
DIRETORIA REGIONAL DE EDUCACAO BUTANTA  
EMEF - ALIPIO CORREA NETO, PROF.

### Gráfico das atividades avaliativas (Efetivação)

Ano letivo: 2014

Ciclo Autoral - 7B - Matemática - 4º Bimestre

Docente: CARMEM BARRIO GARCIA

Data de emissão: 17/06/2015

Nota/Conceito Final do Bimestre

vídeo - Prova - problemas - provão - provão ma - participa - projeto p

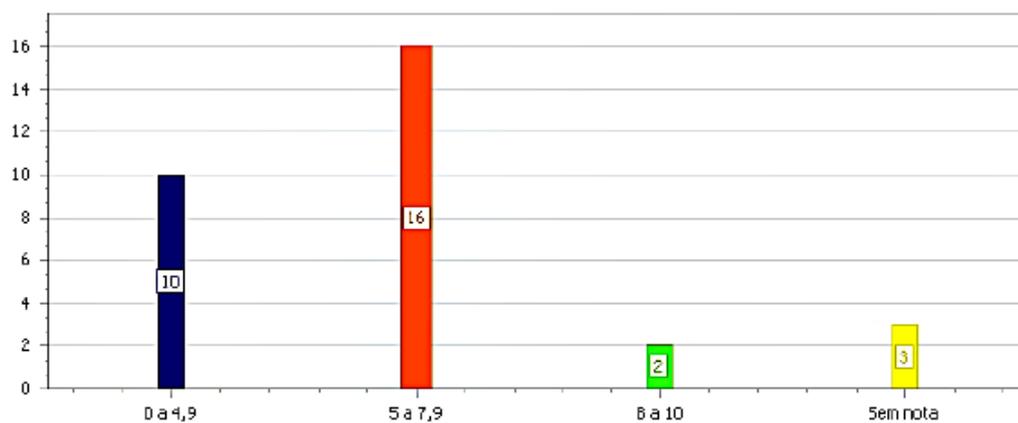


Figura 36 – Gráfico das atividades avaliativas da 7ª série B, 4º bimestre de 2014

Avalio a experiência de forma muito positiva, pois além dos avanços nas notas foi possível perceber as habilidades desenvolvidas pelos alunos e o acompanhamento de seu crescimento.

Após a experiência, me considero uma professora mais competente e preparada, pois pude aprender muito com alunos. Também pude perceber a importância de se manter atualizada, tanto em relação as práticas pedagógicas quanto em relação ao dia-a-dia dos alunos, de forma a adaptar conteúdos, afim de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Atualmente, procuro praticar outras adaptações de acordo com a realidade dos educandos. Também procuro escutar o que os alunos tem a dizer, no sentido de contribuir para a melhoria das aulas, tornando-as relevantes e interessantes.

A coordenação e direção da EMEF Professor Alipio Corrêa Neto, bem como muitos colegas professores, viram a experiência de forma positiva. De fato, adotaram para o ano letivo seguinte (2015), uma prática pedagógica pautada em projetos e sequências didáticas, a serem realizadas em todas as disciplinas, inclusive de forma integrada, para a turma de sétimo ano, do referido ano letivo, a qual incluiria alunos retidos.

## 7 REFERÊNCIAS

ARTIGUE, Michèle. *Didactical Engineering as a framework for the conception of teaching products*. In: BIEHLER, Rolf; SCHOLZ, Roland; STRÄSSER, Rudolf;

CADERNO DE ORIENTAÇÕES CURRICULARES DE MATEMÁTICA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, Diretoria de Orientação técnica, 2007, p45-51

CADERNOS DE APOIO E APRENDIZAGEM-MATEMÁTICA, Programa de Orientações Curriculares, Prefeitura de SP, 2010, p.134-140.

EDWALDO BIANCHINI. Matemática Bianchini – 6º ano. Editora Moderna, 2011, p 222-230.

Fábio A. de Aguiar Bentivegna. Coleção Atividade Brincar – Números. Bentivegna Editora, 2001, p63.

MARILIA CENTURION E JOSÉ JAKUBOVIC. Matemática teoria e contexto – 6º ano. Editora Saraiva-2012, pg. 195.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP), vários anos.

VERA CLOTILDE GARCIA CARNEIRO. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática, 2005.

ENGENHARIA DIDÁTICA: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPED. 2008

ENGENHARIA DIDÁTICA: o motor para as pesquisas em educação matemática. Laerte Fonseca, 2011

Site: eHow Brasil (<http://www.ehow.com.br>)

Site: <http://coresso.sme.prefeitura.sp.gov.br>

Videos tutoriais de pulseiras (google vídeos):

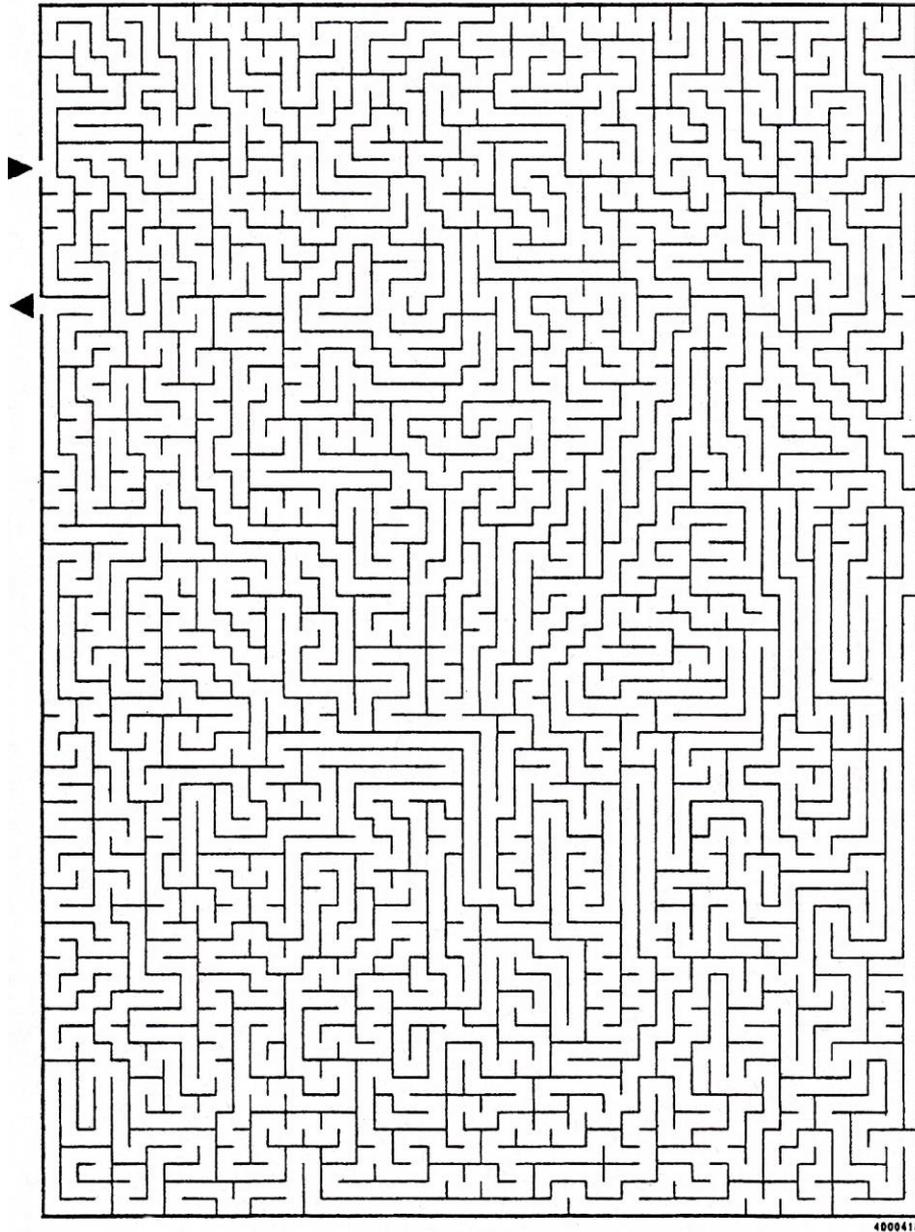
[https://www.youtube.com/watch?v=jhCgED824\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=jhCgED824_4)

<https://www.youtube.com/watch?v=ah2KQGi8Swk>

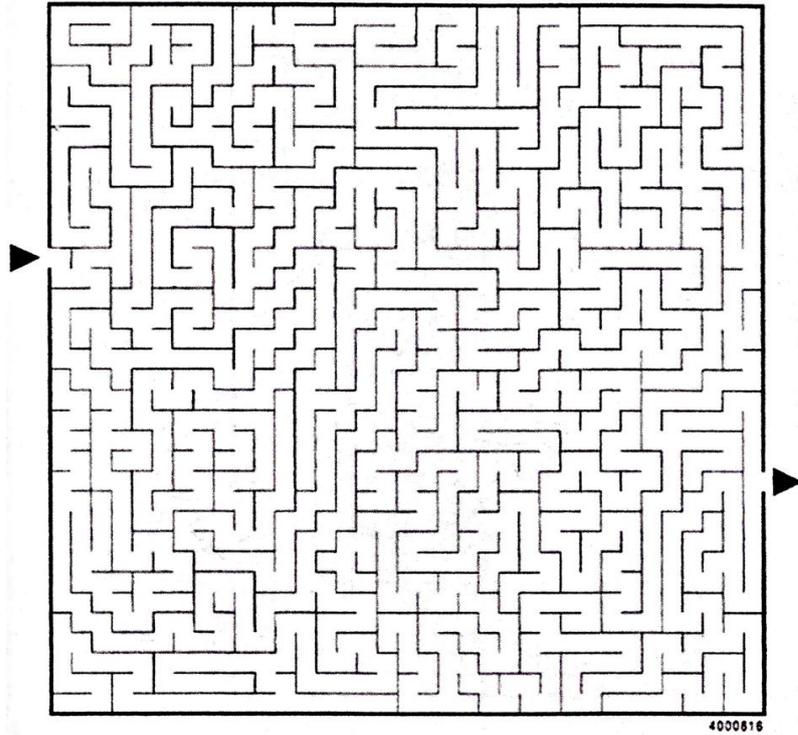
<https://www.youtube.com/watch?v=YujvDp5BJ78>

## Anexo A - REPERTÓRIO DE LABIRINTOS UTILIZADOS

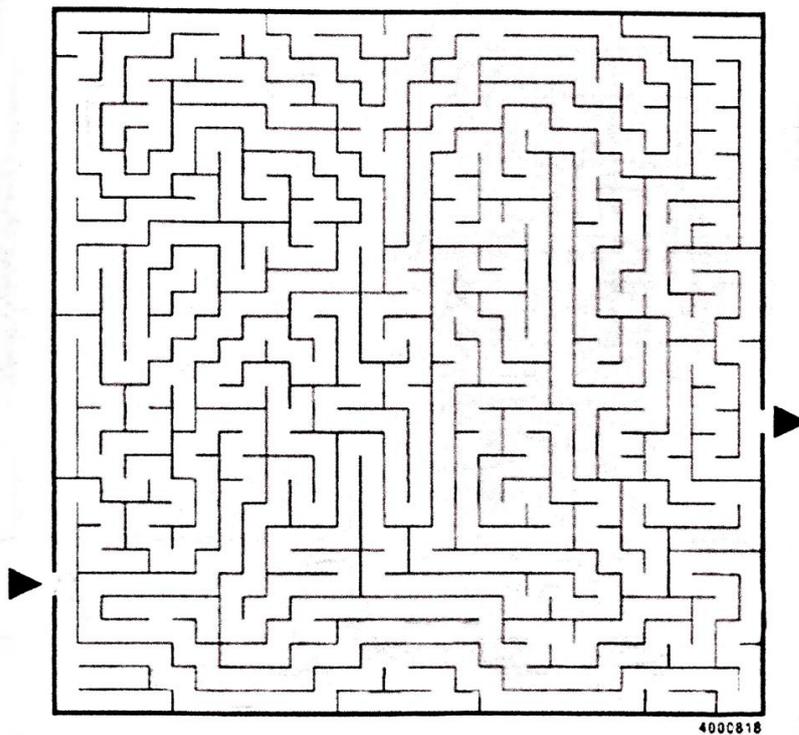
- A.** Descubra a figura escondida, percorrendo o labirinto:
- O caminho deve começar e terminar nos lugares indicados.
  - Pinte o caminho traçado, sem ultrapassar as "barreiras" e descubra a figura escondida.



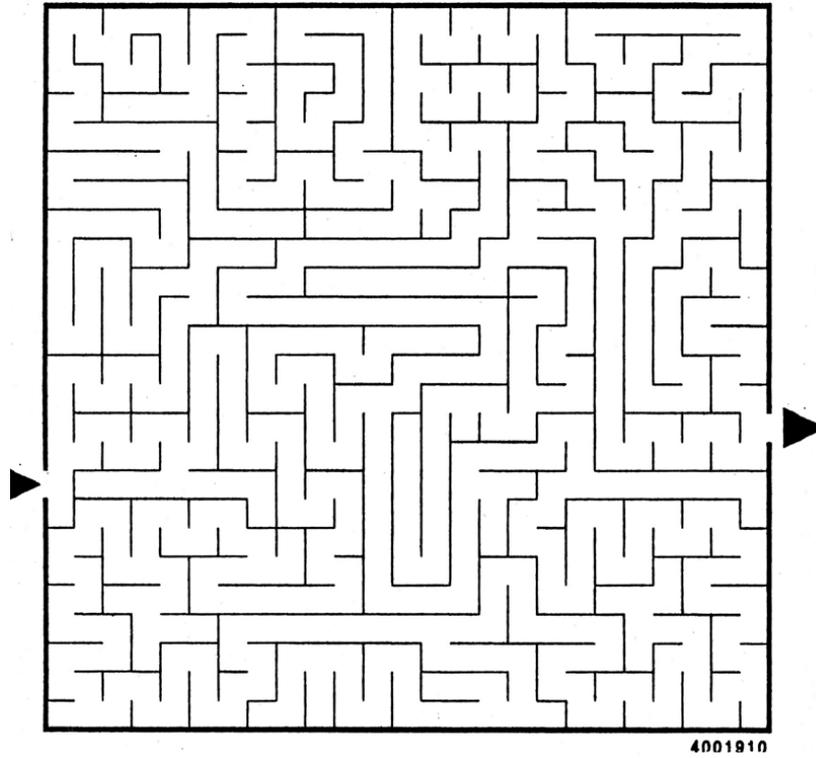
# Dragão



# Baleia

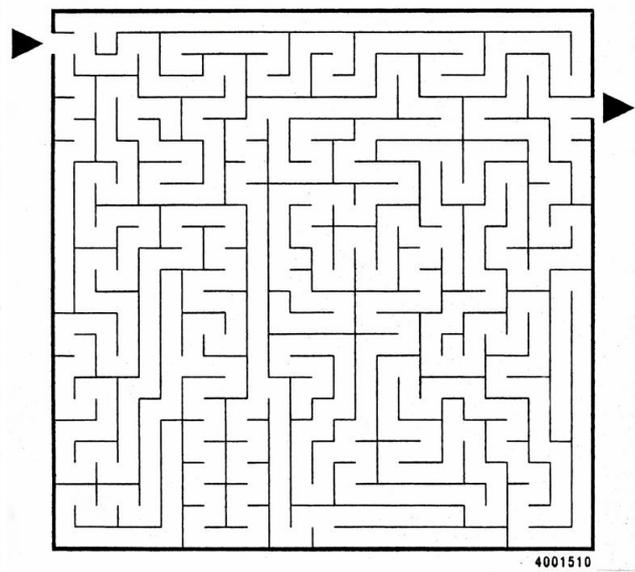
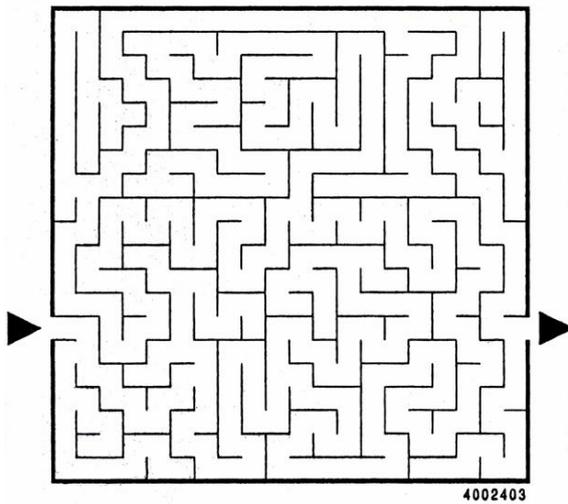


# Transporte

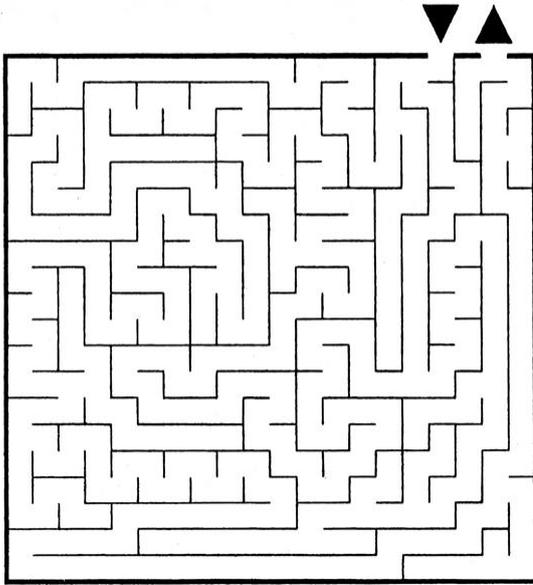


# Varal

## Aquário

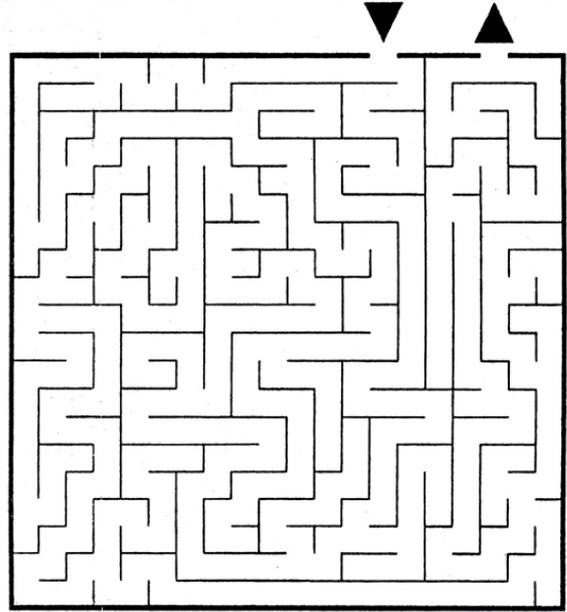


# Caracol



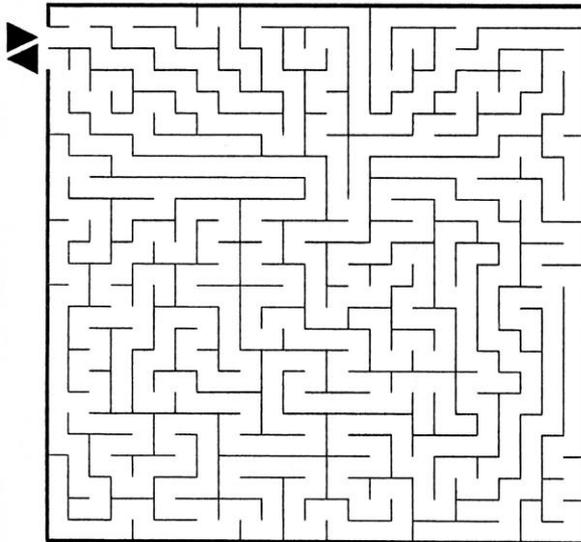
4001502

# Fungos



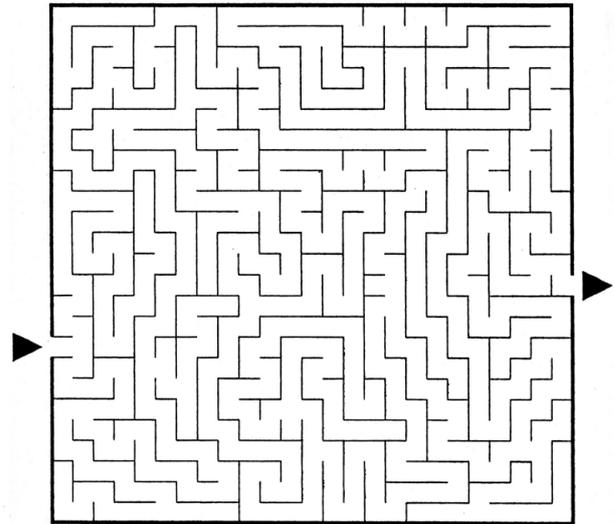
4001103

# Mordida



4002903

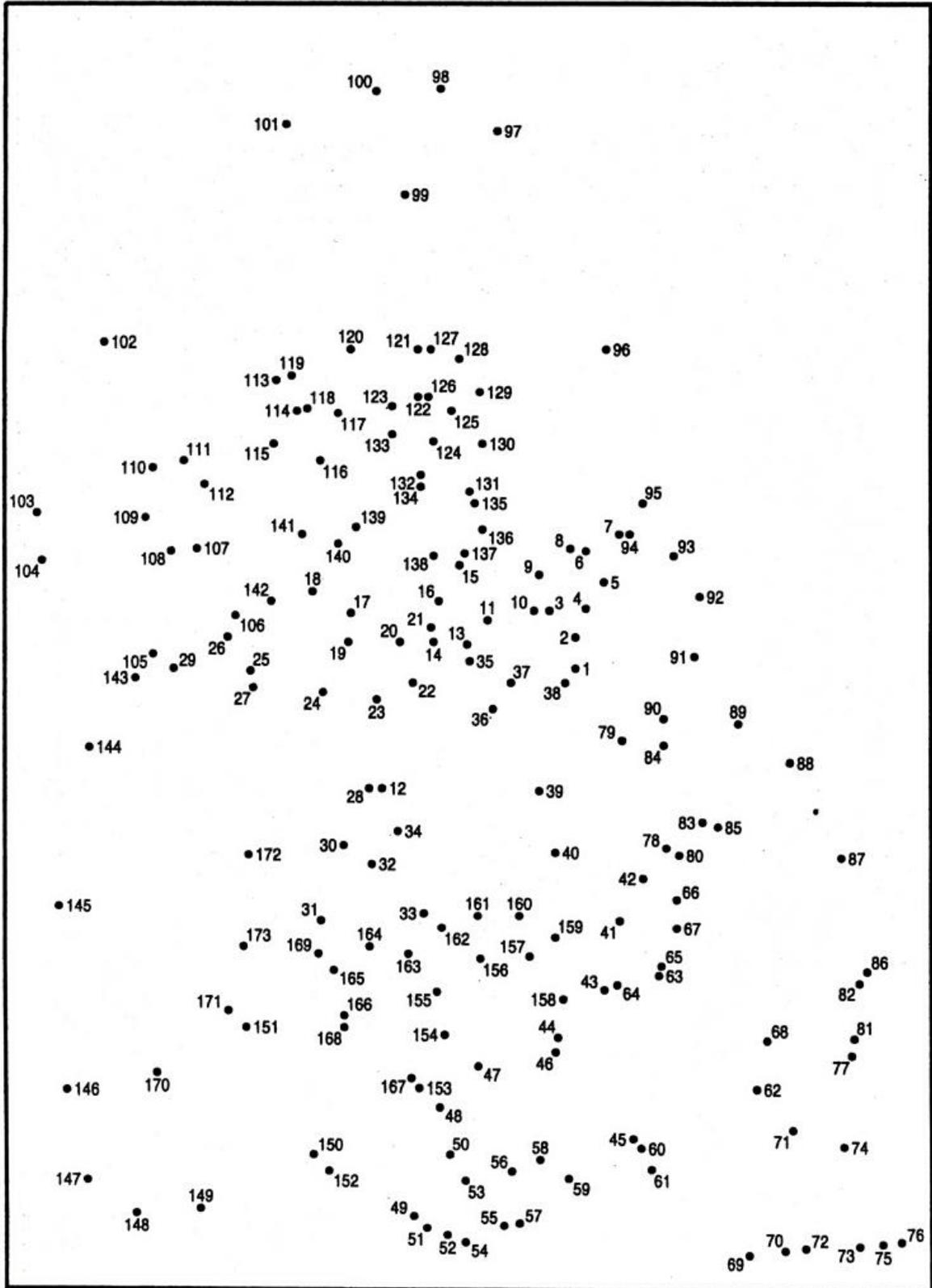
# Brinquedo



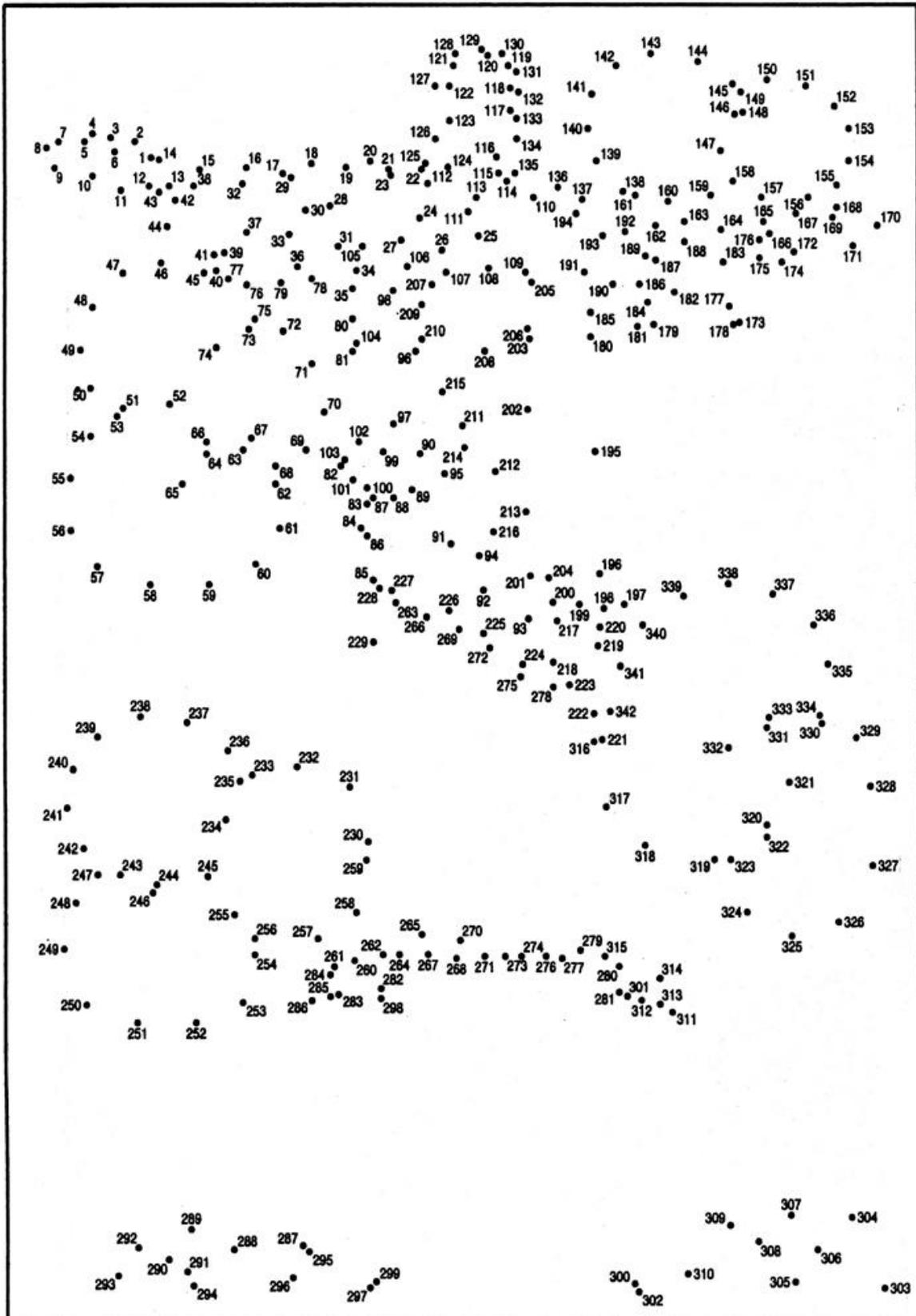
4001210

# Repertório de liga-pontos utilizados

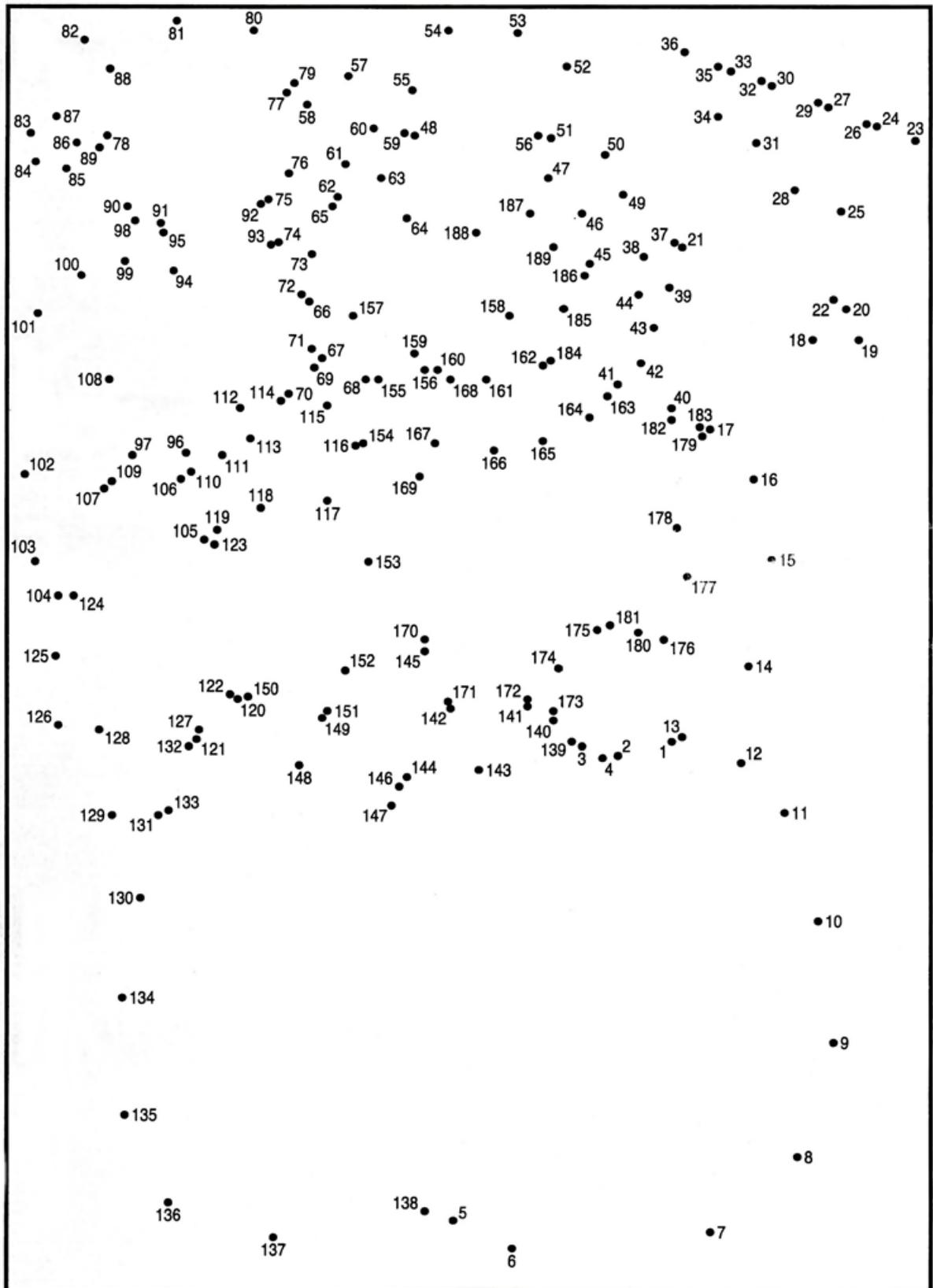
## Pirata



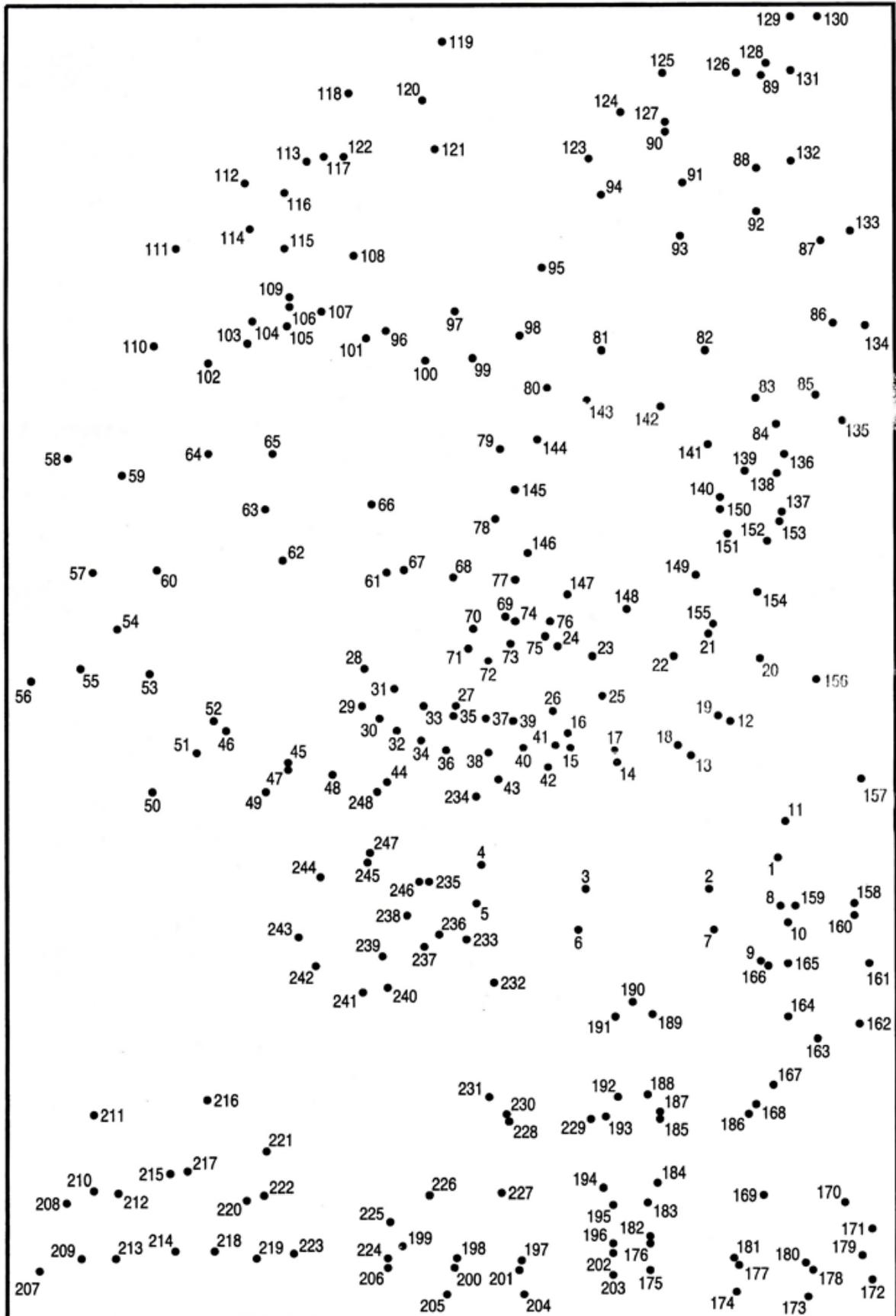
# Maravilha do Mundo



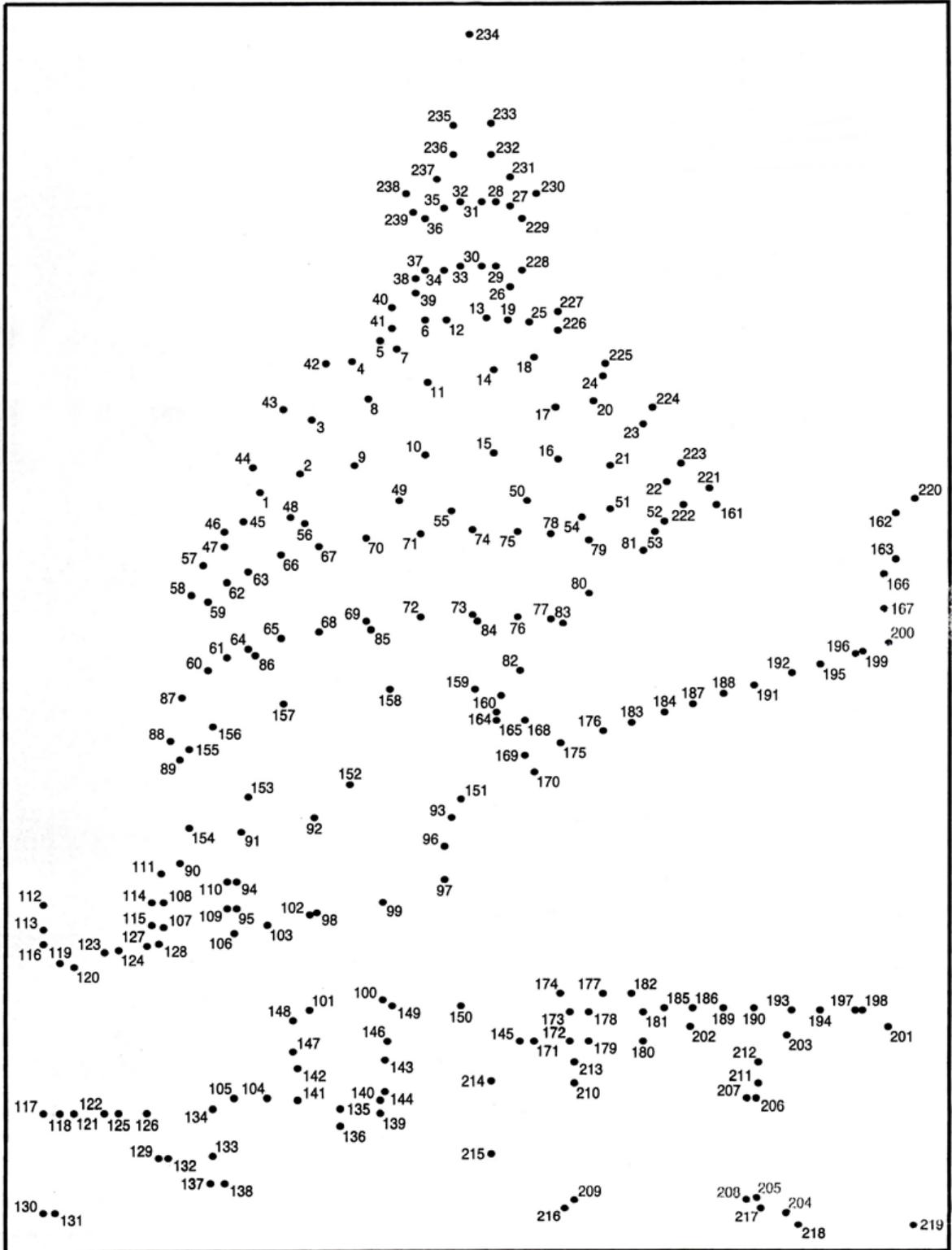
# Boneco de neve



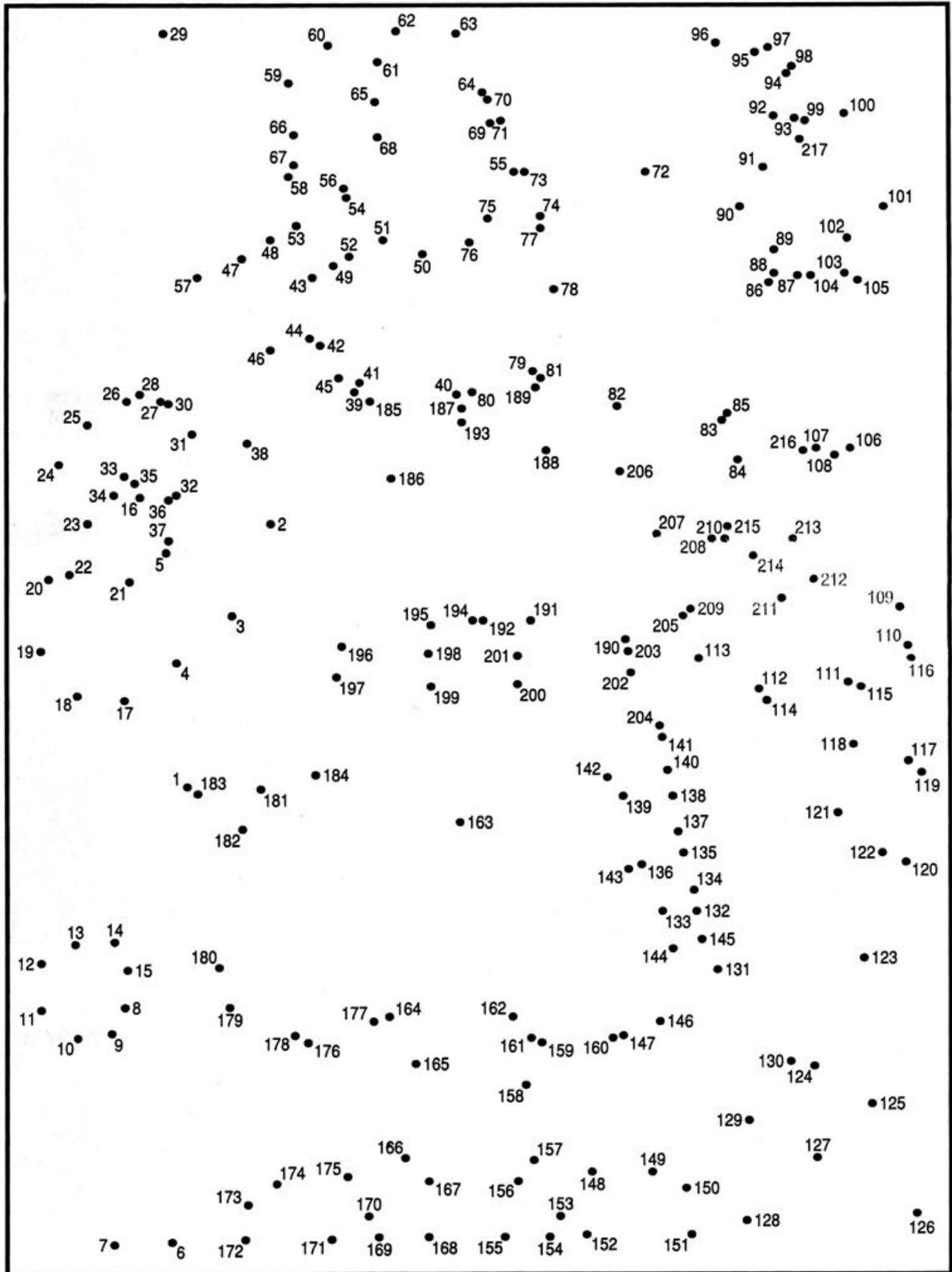
# Fundo do mar



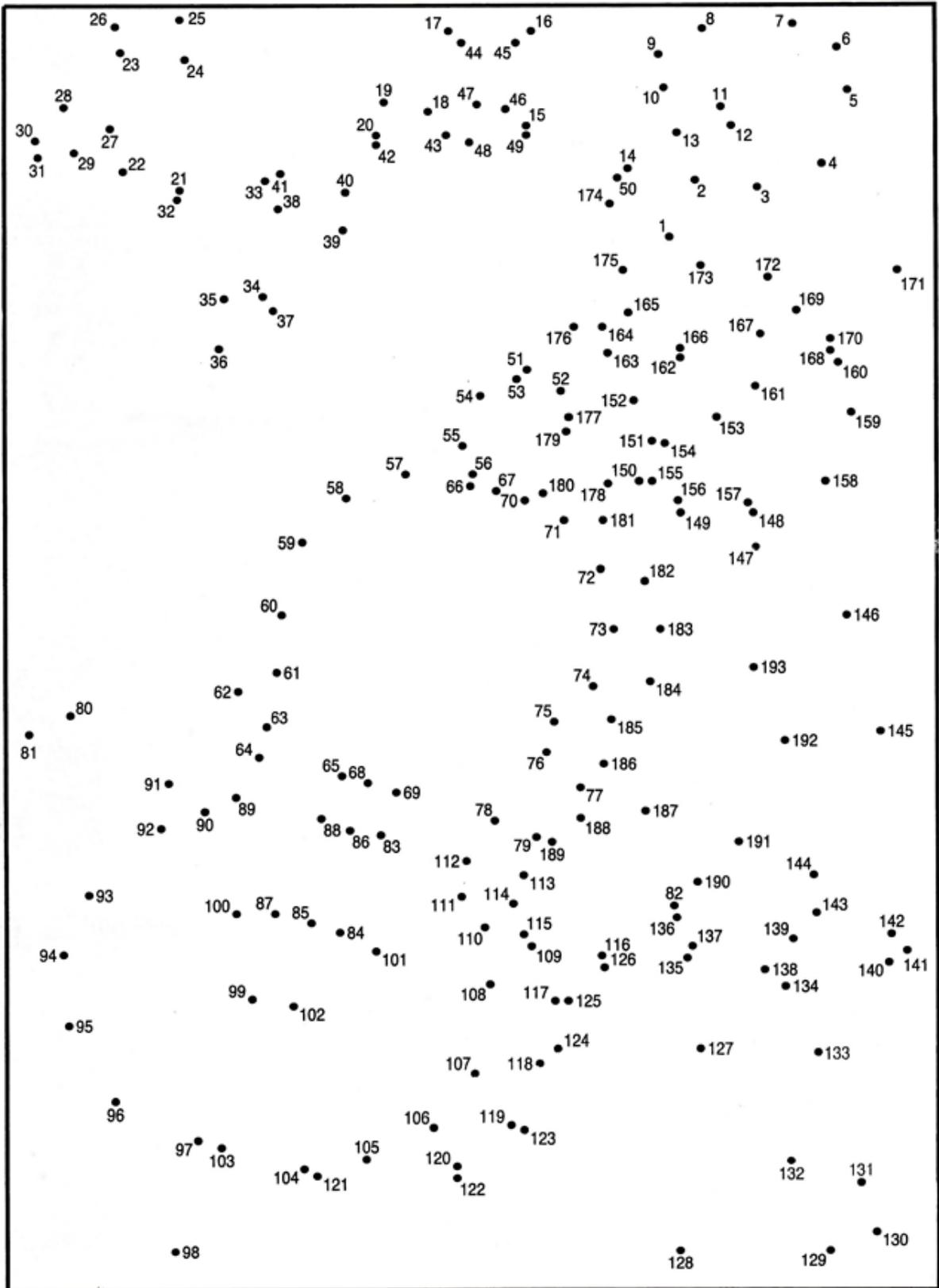
# Capit6lio



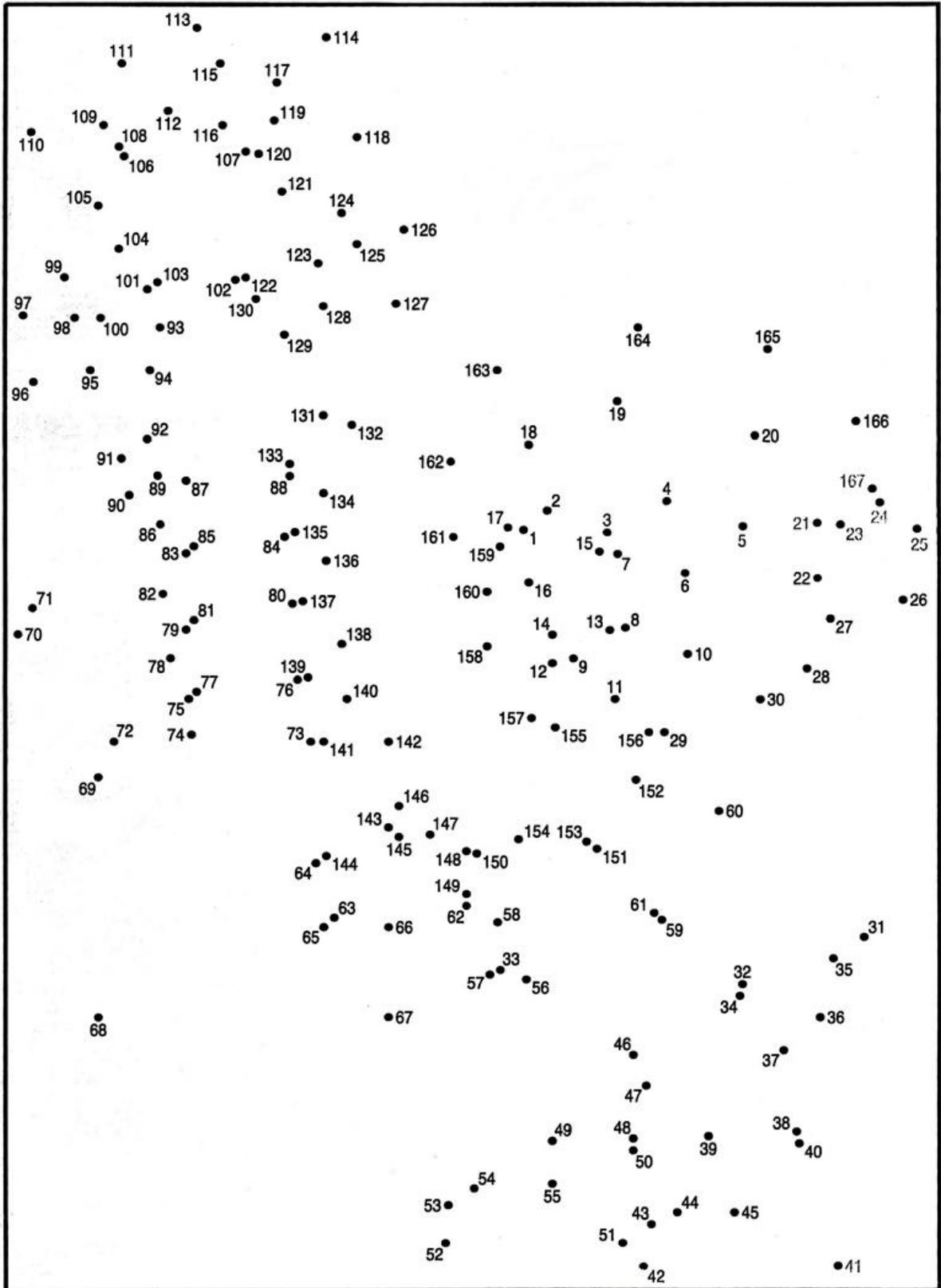
# Pescaria



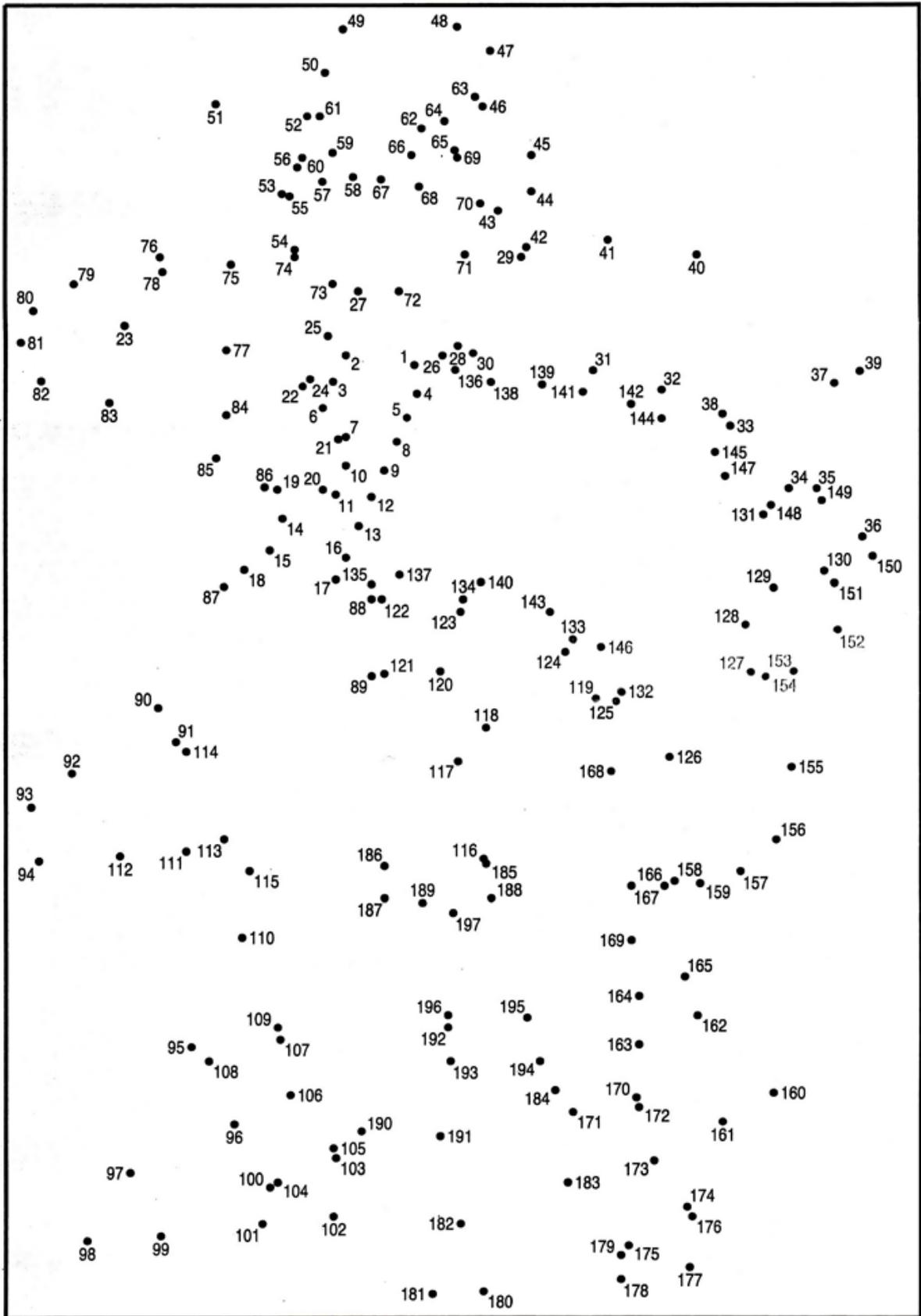
# Serenata



# Susto



# Música



# Africa

