

**COMPREENSÃO DA GRANDEZA ÁREA E
RESPECTIVA MEDIDA NUMA TURMA DE 2.º ANO**

Andreia Cristina Rocha Alves

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2018

COMPREENSÃO DA GRANDEZA ÁREA E RESPECTIVA MEDIDA NUMA TURMA DE 2.º ANO

Andreia Cristina Rocha Alves

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientadora: Professora com título de especialista Graciosa Veloso

2018

RESUMO

Este trabalho surge no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, estando dividido essencialmente em dois grandes capítulos, um deles dedicado à descrição e à análise crítica da prática pedagógica desenvolvida nos contextos do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e 2.º CEB, e outro dedicado à apresentação de um estudo desenvolvido na turma do 1.º CEB.

No que diz respeito ao estudo, será importante referir que se trata de uma investigação de natureza qualitativa com procedimentos próximos da Investigação-Ação e que tem como tema a *compreensão da grandeza Área e respetiva medida numa turma de 2.º ano*, sendo que o principal objetivo passava por perceber ***qual a trajetória de aprendizagem da grandeza área de figuras planas numa turma de 2.º ano, à luz do modelo de avaliações cognitivas de Battista***. No sentido de auxiliar à resposta desta questão de partida, procurou-se perceber *que dificuldades revelam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida e que estratégias utilizam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida*.

Para responder a estas questões, foram administradas tarefas, numa turma do 2.º ano, cujos enunciados seguiam o modelo *de Avaliações Cognitivas de Battista*. As respostas dos alunos foram analisadas e categorizadas, no sentido de permitir uma reflexão acerca das estratégias utilizadas e das dificuldades evidenciadas, sendo, as tarefas seguintes preparadas tendo em conta essa análise, havendo, assim, três momentos de investigação: *Diagnóstico, Desenvolvimento e Final*. A análise e reflexão das respostas dadas ao longo das três fases, permitiu chegar a uma conclusão no que diz respeito à questão de partida.

Palavras-chave: Área; Grandeza; Medir; Comparar; Trajetórias de Aprendizagem.

ABSTRACT

This report arises as part of the *Supervised Teaching Practice II* course, being divided essentially in two great chapters, one of them dedicated to describing and analyzing the Teaching Practice experiences in the 1st and 2nd Basic Education Cycles, and other that presents a study developed during the pedagogical practice in the 1st Cycle.

Regarding the study, it's important to mention that it is a qualitative investigation with procedures that follow the Action-Research method and that it's propose is to *understand area measurement knowledge about plane figures in a 2nd grade class* while trying to answer ***what the learning trajectory for area measurement is regarding plane figure in a 2nd grade class, considering Battista's Cognitive Based Assessments (CBA) model.*** To make it easier to reach the answer for this question, we tried to understand *what problems students faced while trying to solve area measurement tasks* and *what strategies were used to solve area measurement tasks.*

As said in the main question, this investigation was conducted in a 2nd grade class, and followed Battista's Cognitive Based Assessments (CBA) model, having been adapted assessment tasks that enabled us to determine students' reasoning and underlying mathematical cognitions and, therefore, understand their difficulties and strategies used. As a result, this investigation had 3 main phases: Diagnosis, Development and Final. The answers given during this process help us pinpoint students learning trajectory and answer the main question.

Keywords: Area; Measurement; Measuring; Compare; Learning Trajectories

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1. ^a PARTE	3
1.1. Descrição da prática pedagógica desenvolvida no contexto do 1.º CEB .	4
1.2. Descrição da prática pedagógica desenvolvida no contexto do 2.º CEB .	9
1.3. Análise crítica da prática ocorrida em ambos os ciclos	14
2. ^a PARTE	18
2.1. Apresentação do Estudo	19
2.2. Fundamentação Teórica	21
2.3. Metodologia	29
2.4. Apresentação e Interpretação de Resultados.....	33
2.5. Conclusões	45
REFLEXÃO FINAL	48
REFERÊNCIAS	51
ANEXOS	58
Anexo A. Avaliação do objetivo 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente.....	59
Anexo B. Avaliação do objetivo 1.2. Identificar e mobilizar regularidades de ortografia.....	61
Anexo C. Avaliação do objetivo 2.2. Adicionar e subtrair quantias de dinheiro	65
Anexo D. Avaliação do objetivo 2.3. Adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos	67
Anexo E. Avaliação dos indicadores	68
Anexo F. Avaliação do objetivo 2.1. Reconhecer propriedades dos triângulos	69

Anexo G. Avaliação do objetivo 2.2. Reconhecer propriedades dos paralelogramos	76
Anexo H. Avaliação do objetivo 2.3. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem	78
Anexo I. Avaliação do objetivo 2.4. Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat.....	83
Anexo J. Planificação e Tarefas da Sessão 1	86
Anexo K. Planificação e Tarefa da Sessão 2	94
Anexo L. Planificação e Tarefas da Sessão 3.....	97
Anexo M. Planificação e Tarefas da Sessão 4	100
Anexo N. Planificação e Tarefas da Sessão 5	104
Anexo O. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 1	107
Anexo P. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 1 da Sessão 1	108
Anexo Q. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 2 da sessão 1	112
Anexo R. Representações dos alunos na Tarefa 2 da Sessão 1.....	114
Anexo S. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 3 da sessão 1	117
Anexo T. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 3 da Sessão 1	118
Anexo U. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa da Sessão 2	121
Anexo V. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa da Sessão 2	123
Anexo W. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 3	129
Anexo X. Percentagem de respostas corretas por figura na Sessão 3.....	131
Anexo Y. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 3	132
Anexo Z. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 3 da Sessão 1	136
Anexo AA. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 4	144

Anexo AB. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 4	147
Anexo AC. Percentagem de respostas por Níveis de Sofisticação nas 5 tarefas	152
Anexo AD. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 5.....	153
Anexo AE. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 1 da Sessão 5.....	155
Anexo AF. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 5	162
Anexo AG. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 2 da sessão 5.....	167
Anexo AH. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 2 da Sessão 5.....	169
Anexo AI. Percentagem de respostas corretas por figura na Sessão 5.....	173
Anexo AJ. Representações dos alunos na Tarefa 3 da Sessão 1	174
Anexo AK. Representações dos alunos na Tarefa 2 da Sessão 1	175
Anexo AL. Trajeto de aprendizagem em tarefas de comparação	177
.....	177
ANEXO AM. Trajeto de aprendizagem em tarefas de medição.....	178
Anexo AN. Dificuldades dos alunos associadas às estratégias usadas	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala de avaliação das aprendizagens. Autoria própria baseada na nomenclatura do colégio em intervenção no 1.º Ciclo e também da escola pública do 2.º Ciclo. Autoria Própria.	6
<i>Figura 2.</i> Níveis de Estruturação da Matriz. Adaptado de Outhred & Mitchelmore (2004, p. 469)	24
<i>Figura 3.</i> Iteração de uma linha composta três vezes para formar a matriz total. Adaptado de Battista (2012, p. 7).....	25
Figura 4. Esquema com as fases de desenvolvimento do estudo. Autoria própria baseado em Coutinho (2014).....	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Problemática e Objetivos Gerais e Específicos no 1.º CEB. Autoria própria.	5
Tabela 2. Avaliação dos indicadores para o Objetivo Específico 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente. Autoria própria.	6
Tabela 3. Avaliação dos indicadores para o Objetivo Específico 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente. Autoria própria.	7
Tabela 4. Avaliação e comparação dos indicadores para o Objetivo Específico 2.1. de Medir e comparar a área de figuras planas. Autoria própria.	8
Tabela 5. Avaliação final dos Objetivo Gerais definidos no Projeto de Intervenção. Autoria própria.	8
Tabela 6. Problemática e Objetivos Gerais e Específicos no 2.º CEB. Autoria própria.	11
Tabela 7. Avaliação final dos Objetivo Gerais definidos no Projeto de Intervenção. Autoria própria.	13
Tabela 8. Estratégias de raciocínio da área sem medição. Adaptado de Battista (2012, pp. 112-128)	27
Tabela 9. Estratégias de raciocínio da área com medição. Adaptado de Battista (2012, p. 129-206)	28
Tabela 10. Estratégias sem medição utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo P para uma melhor visualização das imagens).	33
Tabela 11. Estratégias com medição utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo P para uma melhor visualização das imagens).	34
Tabela 12. Estratégias M0 utilizadas na terceira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).	35
Tabela 13. Estratégias M1 utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).	35

Tabela 14. Níveis de estruturação da matriz para alunos com a estratégias M2.1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).....	36
Tabela 15. Estratégias N2.1. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).	37
Tabela 16. Estratégias M2.1. e M2.2.. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).....	38
Tabela 17. Estratégias m0, M1.1. e M1.2. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).....	38
Tabela 18. Estratégias de medição utilizadas na sessão 3. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo Z para uma melhor visualização das imagens).....	39
Tabela 19. Estratégias com medição de nível 2 e 3 utilizadas corretamente na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE para uma melhor visualização das imagens).	41
Tabela 20. Estratégias sem medição de nível 2 e 3 utilizadas corretamente na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE) para uma melhor visualização das imagens).	41
Tabela 21. Estratégias que conduziram a respostas incorretas na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE para uma melhor visualização das imagens).....	42
Tabela 22. Estratégias M2 e M3 utilizadas na tarefa 2 da sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AH para uma melhor visualização das imagens).....	43
Tabela 23. Estratégias M2.1. utilizadas na tarefa 2 da sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AH para uma melhor visualização das imagens).	44

LISTA DE ABREVIATURAS

AA	Apoio a Alunos
CEB	Ciclo de Ensino Básico
FA	Ficha de Avaliação
FD	Ficha Diagnóstico
GAVE	Gabinete de Avaliação Educacional
IAVE	Instituto de Avaliação Educativa
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
NEE	Necessidades Educativas Especiais
OE	Objetivo específico
OG	Objetivo Geral
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PI	Projeto de Intervenção
PES	Prática de Ensino Supervisionada
TD	Tarefa Diagnóstico
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
TEIP	Territórios Educativos de Intervenção Prioritária
TF	Tarefa Final
TPC	Trabalhos Para Casa
UC	Unidade Curricular
ZDA	Zona de Desenvolvimento Atual
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

INTRODUÇÃO

Este trabalho surge no âmbito da Unidade Curricular (UC) de *Prática de Ensino Supervisionada II* (PES II), integrada no curso do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, ministrado pela *Escola Superior de Educação de Lisboa*, e tem como principal objetivo ser um Relatório de final no qual são mobilizados conhecimento apreendidos sobre o funcionamento das escolas do 1.º e do 2.º CEB, conceção e implementação de projetos curriculares de intervenção, elaboração de instrumentos intelectuais e práticos de gestão curricular e também pela análise e reflexão sobre o papel do professor na sociedade atual.

Deste modo, este relatório final descreve de modo reflexivo e fundamentado a PES II desenvolvida no contexto do 1.º CEB, numa turma do 2.º ano de escolaridade num colégio situado na freguesia de Belém, em Lisboa, e a PES II realizada no 2.º CEB, desenvolvida numa turma do 5.º ano de escolaridade numa escola situada na freguesia de Águas Livres, no concelho da Amadora. Ambos os momentos de prática contemplaram três fase: 1.ª *Observação, caracterização do contexto socioeducativo e Conceção de um Projeto de Intervenção*; 2.ª *Intervenção Pedagógica*; 3.ª *Avaliação*. Para além disso, contém também um estudo que tem como tema a *compreensão da grandeza Área e respetiva medida numa turma de 2.º ano* e cuja questão de partida é *perceber qual a trajetória de aprendizagem da grandeza área de figuras planas numa turma de 2.º ano, à luz do modelo de avaliações cognitivas de Battista*.

No que diz respeito à estrutura, este relatório está organizado em dois grandes capítulos denominados de 1.ª *Parte* e 2.ª *Parte*.

A 1.ª Parte está organizada em três capítulos que dizem respeito à descrição sintética das práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico (capítulo 1.1.) e do 2.º Ciclo do Ensino Básico (capítulo 1.2.), no âmbito da PESII. Para além disso, contém também uma análise crítica à prática ocorrida em ambos os ciclos supramencionados (capítulo 1.3.).

Na 2.ª Parte do relatório, é feita a *Apresentação do Estudo* (capítulo 2.1.), sendo depois mostrada de forma concisa e abreviada a revisão de bibliografia dos conceitos

fundamentais associados à problemática, na *Fundamentação Teórica* (capítulo 2.2.), e a *Metodologia* utilizada no estudo (capítulo 2.3.). Por fim, é feita a *Apresentação e Interpretação de Resultados* obtidos no estudo (capítulo 2.4.) e apresentadas *Conclusões* tiradas a partir dos resultados obtidos (capítulo 2.5.).

O trabalho tem ainda um capítulo dedicado a uma *Reflexão Final* sobre prática pedagógica nos dois ciclos e da investigação para o desenvolvimento de competências profissionais, bem como a identificação de aspetos significativos em termos de desenvolvimento pessoal e profissional e das dimensões a melhorar no exercício da profissão docente, terminando num último capítulo com a apresentação das Referências utilizadas ao longo do trabalho.

1.ª PARTE

Nesta primeira parte do Relatório Final será feita uma descrição sintética das práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, no ano letivo de 2017/2018. Para além disso, será igualmente apresentada uma análise crítica à prática ocorrida em ambos os ciclos supramencionados.

1.1. Descrição da prática pedagógica desenvolvida no contexto do 1.º CEB

A prática pedagógica desenvolvida no contexto do 1.º Ciclo foi feita num colégio privado, situado em Lisboa, mais precisamente no Restelo, na freguesia de Belém. Nesta freguesia, nos censos de 2011, havia um predomínio de edifícios baixos (50% com 1 a 2 pisos), sendo que 62% das propriedades pertenciam ao ocupante. Isto mostra um predomínio de habitações unifamiliares (CML, 2018), podendo estas famílias ser identificadas como pertencentes às classes mais favorecidas (Gaspar, 2003). Atendendo a estes dados e a dados fornecidos *in loco* pela orientadora cooperante, foi possível perceber que a população-escolar pertence às classes média e a média-alta.

No que diz respeito ao colégio, é uma de cinco instituições, estando a população escolar em crescimento, tendo sido inaugurado no ano de 2017 um novo colégio na Praça de Espanha e havendo a prospeção de alargamento da oferta educativa do 3.º Ciclo até ao Secundário, nos próximos anos. Atualmente os cinco polos têm alunos com idades compreendidas entre os 3 e os 14 anos, divididos pela oferta de Jardim de Infância e Pré-escolar, 1.º Ciclo do Ensino Básico, 2.º Ciclo de Ensino Básico e 3.º Ciclo do Ensino Básico (até ao 8.º ano).

Em relação ao Projeto Educativo da instituição, é possível dizer que o colégio tem como principal objetivo que as crianças adquiram competências e ferramentas para crescerem autónomas, empáticas, colaborativas, comunicadoras, curiosas, confiantes, corajosas, respeitadoras, determinadas e reflexivas. No 1.º CEB, em específico, é privilegiada a “aprendizagem ativa, construída com cada aluno de forma individualizada”, de forma a que os alunos gostem de aprender e sejam “o motor do seu conhecimento”, sendo os três pilares que sustentam a prática pedagógica a Inovação, Responsabilidade e Felicidade (Park-is, 2018).

A intervenção foi feita numa turma de 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB. A turma tinha 23 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 12 do sexo masculino e tinham idades compreendidas entre os 7 e os 9 anos. No que diz respeito aos alunos, foi possível perceber que na turma existia 1 aluna com português como língua não-materna, 1 aluna com Síndrome de Down e um aluno com Necessidades Educativas Especiais, nomeadamente, dificuldades na leitura e na escrita.

A turma era parte integrante em vários projetos tais como o *Apple Professional Developer* e o *Microsoft Innovative Educator Expert* que tinham como objetivo levar os alunos a “consequirem explorar o conhecimento, num ambiente seguro e na sua própria linguagem” (Park-is, 2018), fazendo parte do plano de estudos dos alunos a disciplina de *Computational Thinking* (Pensamento Computacional). Para além disso, também está associada ao projeto *O Pequeno Buda*, que pretende levar técnicas de meditação/*mindfulness* para a sala de aula, de forma a que os alunos fiquem “mais calmos, mais atentos e com melhores resultados” (Breyner, 2017), o que se traduz na existência de uma rotina diária que se chama *Quiet Time*.

Durante o período de observação, foi possível perceber que a turma manifestava muito interesse na aprendizagem, mostrando-se muito motivados para novos conhecimentos e novas atividades. Era também facilmente motivada com a leitura de histórias por parte das professoras, pela escrita livre e tinha uma grande facilidade no cálculo mental e na resolução de problemas, sendo estas, portanto, potencialidades exploradas no período de intervenção. Para além disso, foi possível também perceber que os alunos apresentavam algumas fragilidades na pesquisa de informação pertinente, bem como na organização e mobilização de informação pertinente de textos lidos ou ouvidos. No que diz respeito à Matemática, grande parte dos alunos apresentava ainda uma visão holística no que diz respeito à grandeza área. De acordo com esta análise e em conformidade com os objetivos já delineados pelo colégio, surgiu a seguinte problemática: **Como desenvolver capacidades e competências na escrita, na leitura e na resolução de problemas?** Com esta problemática surgiram, em seguida, os dois Objetivos Gerais (OG) orientadores do projeto e os subsequentes Objetivos Específicos (OE), como é possível observar na tabela 1.

Tabela 1. *Problemática e Objetivos Gerais e Específicos no 1.º CEB. Autoria própria.*

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS GERAIS (OG)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)
Como desenvolver capacidades e competências na escrita, na leitura e na resolução de problemas?	(1) Desenvolver a capacidade de compreensão da leitura e da escrita;	(1.1) Identificar, selecionar e organizar informação pertinente; (1.2) Identificar e mobilizar regularidades de ortografia;
	(2) Desenvolver competências de resolução de problemas de medida;	(2.1) Medir e comparar a área de figuras; (2.2.) Adicionar e subtrair quantias de dinheiro; (2.3) Adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos.

Definidos os OE de intervenção, foram delineados um conjunto de estratégias e atividades diferenciadas de aprendizagem que procuravam colmatar as fragilidades / dificuldades e estimular as potencialidades identificadas na turma. Para a avaliação sumativa das aprendizagens dos alunos e do cumprimento dos objetivos do PI foram

analisadas as diferentes propostas feitas durante o período de intervenção, sendo que, para facilitar a avaliação dos objetivos, foi utilizada a nomenclatura utilizada no colégio:

0 – 49%	Não Satisfaz	
50 – 69%	Satisfaz	
70 – 89%	Bom	
90 – 95%	Muito Bom	
96 – 100%	Excelente	

Figura 1. Escala de avaliação das aprendizagens. Autoria própria baseada na nomenclatura do colégio em intervenção no 1.º Ciclo e também da escola pública do 2.º Ciclo. Autoria Própria.

Assim, para avaliar o primeiro OE - *Identificar, selecionar e organizar informação pertinente* – do primeiro OG, que tinha o propósito de conduzir os alunos *desenvolver capacidades de compreensão da leitura e da escrita* - foi feita uma análise dos guiões elaborados pelos alunos para o *Teatro de Sombras da Menina do Mar*, sendo estes avaliados com os mesmos indicadores utilizados para avaliar a Tarefa de Diagnóstico. Para tal, foram formados pequenos grupos que ficaram, cada um, responsável por uma parte do livro da *Menina do Mar*, tendo, então, que fazer uma adaptação do texto narrativo para o texto dramático. Durante este processo de adaptação os alunos tinham que identificar qual a informação do texto narrativo necessária, selecioná-la e organizá-la sob a forma de um guião. Neste processo de escrita do guião, foram seguidos os passos sugeridos por Alves e Moreira (s.d.), na medida em que os alunos começavam por escrever uma primeira versão do guião, tendo como propósito “aceder aos conhecimentos dos alunos sobre o tópico, o tipo de texto, etc.”, sendo este texto depois revisto, e reescrito numa parceria entre o dinamizador e os alunos (p. 1).

Para auxiliar a avaliação foram definidos quatro indicadores:

- 1.1.1. *Identifica a informação pertinente;*
- 1.1.2. *Seleciona a informação pertinente;*
- 1.1.3. *Reescreve a informação pertinente, utilizando palavras suas;*
- 1.1.4. *Reconta uma história lida;*

Todos os indicadores tiveram uma classificação de “bom”, sendo que a grande maioria dos alunos os cumpria com sucesso, como é possível ver na tabela 2. Para além disso, houve uma melhoria significativa nestes resultados face a resultados obtidos durante o período de observação (Anexo A).

(1.1.) Identificar, selecionar e organizar informação pertinente			
1.1.1.	1.1.2.	1.1.3.	1.1.4.
79%	79%	80%	80%

Tabela 2. Avaliação dos indicadores para o Objetivo Específico 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente. Autoria própria.

No que diz respeito ao segundo OE - *identificar e mobilizar regularidades de ortografia* – a principal estratégia passou pela utilização de jogos. A utilização de jogos permitiu que os alunos enfrentassem autonomamente situações nas quais tinham que explorar, averiguar e, finalmente, chegar sozinhos à regularidade ortográfica (caso houvesse), como aconteceu, por exemplo, no jogo do “à ou há”. Ao longo da intervenção, foi possível perceber que a utilização de jogos como estratégia de aprendizagem, conduziu a uma envolvimento maior na atividade e a uma maior predisposição a trabalhar conteúdos que normalmente, segundo Pereira (2010), criam algum “desamor” nos alunos por serem trabalhados utilizando uma metodologia “tradicional”, com recurso a atividades repetitivas e de “mera identificação de categorias e memorização de etiquetas ou definições” (p. 147).

No final, foi utilizado como instrumento de avaliação um ditado que continha apenas espaços para serem preenchidos com as palavras a serem avaliadas. A avaliação deste OE foi também bastante positiva, sendo que grande parte dos alunos conseguiu escrever corretamente palavras com os casos ortográficos trabalhados ao longo das semanas de intervenção (Anexo B), como é possível ver na tabela 3.

(1.2.) Identifica e mobiliza regularidades de ortografia;			
à/ há	ão/ am	je/ ji/ ge/ gi	Sons do X
91%	95%	86%	80%

Tabela 3. Avaliação dos indicadores para o Objetivo Específico 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente. Autoria própria.

O segundo OG definido no projeto dizia respeito a desenvolver competências de resolução de problemas de medida. Para este objetivo foram definidos três OE, todos eles relacionados com o subtema de *Medida*. Para atingir este OG, foi utilizada como estratégia as tarefas de natureza exploratória, pelo facto de serem tarefas que “estimulam nos alunos o tipo de envolvimento necessário para que possa ocorrer uma aprendizagem significativa” (Morais, 2010, p. 6) e permitem o “desenvolvimento do pensamento científico, levando o aluno a intuir, conje[c]turar, experimentar, provar, avaliar” (*ibidem*, p. 31).

Deste modo, no que diz respeito ao primeiro OE - *medir e comparar a área de figuras planas* – deste OG, todas as tarefas desenvolvidas tinham como objetivo levar a que os alunos conseguissem, de forma autónoma, desenvolver uma melhor compreensão da grandeza área, sendo que depois de realizarem as tarefas era feita a correção em grande grupo, sendo pedido a alunos específicos que explicassem como tinham chegado a determinada resposta, o que permitia trabalhar igualmente a

comunicação matemática. Este tipo de metodologia permitia, segundo a NCTM (2017) “desenvolver uma compreensão profunda que é fundamental para o seu futuro sucesso na matemática e em áreas relacionadas”, sendo “central para uma aprendizagem significativa da matemática” (p. 53). Os indicadores para este OE eram “compara a área de figuras planas” e “mede a área de uma figura plana”, sendo que foi possível perceber uma grande evolução na percentagem de alunos que cumpriam sucesso (TF) os indicadores face ao que acontecia na Tarefa Diagnóstico feita no período de observação (TD), como se pode ver na tabela 4 (cf. 2.ª Parte do trabalho).

(2.1.) Medir e comparar a área de figura			
Compara a área		Mede a área	
TD	TF	TD	TF
38%	70%	45%	70%

Tabela 4. Avaliação e comparação dos indicadores para o Objetivo Específico 2.1. de *Medir e comparar a área de figuras planas*. Autoria própria.

O segundo OE dizia respeito a *Adicionar e subtrair quantias de dinheiro*. Para a avaliação deste objetivo foram utilizados como instrumentos o cartaz feito pelos alunos em aula, bem como exercícios da Ficha de Revisão de Matemática e Estudo do Meio. Assim, os dois indicadores considerados tiveram como propósito perceber se os alunos conseguiam adicionar e subtrair quantias de dinheiro e se conseguiam expressar a soma (total gasto) e o excesso (troco) em euros e cêntimos (Anexo C). A avaliação deste OE foi também muito boa, tendo sido cumprido com uma média de avaliação “Excelente”.

Por fim, o terceiro e último OE tinha como propósito *adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos*. Para a avaliação deste objetivo foi utilizado como instrumento de avaliação o problema 4 da Ficha de Revisão, uma vez que este problema, permitia perceber se os alunos conseguiam escrever a medida de tempo num relógio de ponteiros em horas e minutos, adicionar tempo expresso em minutos, bem como interpretar horários (Anexo D). A avaliação para este objetivo obteve uma classificação de “Muito Bom”.

Em suma, a avaliação dos dois OG foi bastante positiva, sendo possível dizer que os objetivos delineados no PI foram cumpridos com sucesso e com uma avaliação final de “Bom”, como é possível ver na tabela 5.

OG 1			OG2			
1.1.	1.2.	Total	2.1.	2.2.	2.3.	Total
80%	88%	84%	70%	98%	91%	86%

Tabela 5. Avaliação final dos Objetivo Gerais definidos no Projeto de Intervenção. Autoria própria.

1.2. Descrição da prática pedagógica desenvolvida no contexto do 2.º CEB

A prática pedagógica desenvolvida no contexto do 2.º Ciclo foi feita numa escola pública, situada na freguesia de Águas Livres, no concelho da Amadora. De acordo com os últimos Censos, a população residente neste concelho era maioritariamente de nacionalidade portuguesa, mas existia uma quantidade significativa de população estrangeira (13%), 60% destes de Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e 22% do Brasil (Município da Amadora, 2011).

No que diz respeito à escola na qual foi feita a intervenção, é possível dizer que era a sede de um Agrupamento que integrava outras cinco escolas (com valências do pré-escolar ao 3.º Ciclo do Ensino Básico), sendo que este agrupamento se regia por uma dinâmica intercultural e inclusiva de toda a Comunidade Educativa e em particular, na promoção do sucesso escolar, formação pessoal e social dos alunos, para que se tornassem cidadãos responsáveis, críticos, solidários e cooperativos (AED, 2013b). O agrupamento integrava o Projeto “Territórios Educativos de Intervenção Prioritário” (TEIP). A nacionalidade da população escolar ia ao encontro da demografia da área em que a escola se localizava, sendo que de 730 alunos, 688 usufruíam de Ação Social Escolar (ASE), pelo que era possível dizer que a maioria dos alunos eram de classes baixas. Para além disso, 36 alunos possuíam Necessidades Educativas Especiais (NEE) (AED, 2013b).

A intervenção foi feita em duas turmas do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB, a turma do 5.ºA e a do 5.º B, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. A turma A tinha 24 alunos, 13 do sexo masculino e 11 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 10 anos e os 13 anos. Nove alunos eram repetentes, três deles a repetir o 5.º ano de escolaridade. No que diz respeito à turma B, esta tinha 23 alunos, 13 do sexo masculino e 10 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 10 anos e os 14 anos. Catorze alunos eram repetentes, cinco deles a repetir o 5.º ano.

Durante o período de intervenção, foi possível perceber que as turmas demonstravam diversas dificuldades, tanto nas áreas curriculares como em termos de comportamento dentro e fora da sala de aula. Não existia união como grupo-turma, sendo comum ouvir palavras insultuosas em relação ao trabalho dos colegas. Os alunos com pior comportamento tentavam sabotar a aprendizagem dos colegas, incentivando-

os a seguirem o seu exemplo. Quando não cumpriam as regras de sala de aula de forma sistemática, os alunos eram expulsos, sendo preenchida uma “ficha de encaminhamento do aluno para a Sala de Atendimento dos Alunos (AA)” (AED, 2013a, p. 60) e o aluno tinha falta disciplinar.

Para constatar as potencialidades e fragilidades das turmas 5.ºA e 5.ºB, foi elaborado um conjunto de diagnoses referentes aos tópicos que iriam ser trabalhados com os alunos durante o período de intervenção, tanto para Matemática, como para Ciências Naturais. Para além disso, foram feitas também observações *in loco*, recorrendo a grelhas de observação preenchidas diariamente para cada uma das disciplinas e para cada uma das turmas de forma a avaliar competências sociais. Através da análise destes registos foi possível perceber que não existiam diferenças significativas entre as duas turmas, pelo que a problemática e os objetivos definidos foram comuns a ambas.

Assim, das fragilidades e potencialidades verificadas, foi a fragilidade referente à falta de motivação dos alunos que mereceu uma maior atenção, uma vez que a motivação é um fator preponderante para o desempenho escolar dos alunos sendo que, por oposição, a falta de motivação se traduz num aumento do desinteresse e diminuição do esforço e investimento por parte destes (Martinelli & Sassi, 2010). Com efeito, em ambas as turmas foi possível constatar, através de observações *in loco* e por verbalizações dos alunos em sala de aula, que muitos dos alunos estavam desmotivados e desiludidos com o seu desempenho nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Esta desmotivação acabava por se refletir não só nas notas dos alunos - com médias nas duas turmas a Matemática e a Ciências Naturais inferiores a 3 - como também no comportamento dos alunos em sala de aula, com alunos a serem expulsos em praticamente todas as aulas assistidas e a faltarem constantemente.

Por se entender que o sucesso do aluno é influenciado pela convicção que este tem das suas competências (Martinelli & Sassi, citando Bandura, 2010), uma das prioridades do PI passou por trabalhar com os alunos esta “convicção”, uma vez que esta influencia a quantidade de esforço dispensado por parte dos alunos na realização das tarefas académicas, bem como “as expectativas, a persistência, a disposição para cumprir metas, o uso eficaz de estratégias de aprendizagem, a intensidade da motivação” dos alunos (Domingues citando Costa e Boruchovitch, (2014, p. 34). A questão que se colocou, então, foi “**Como motivar os alunos para a aprendizagem em Matemática e Ciências Naturais?**”.

Foi neste contexto, portanto, que surgiram os dois Objetivos Gerais (OG) e Específicos (OE) orientadores do PI, observados na tabela 5.

Tabela 6. *Problemática e Objetivos Gerais e Específicos no 2.º CEB. Autoria própria.*

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Como motivar os alunos para a aprendizagem em Matemática e Ciências Naturais?	(1) Desenvolver competências sociais especialmente na dinâmica inter-relacional em sala de aula	(1.1) <i>Colaborar com um colega na elaboração das tarefas;</i> (1.2.) <i>Trabalhar cooperativamente na realização de tarefas.</i> (1.3.) <i>Manter o silêncio/ atenção quando a situação assim exige;</i> (1.4.) <i>Mudar atitudes desadequadas em sala de aula.</i>
	(2) Desenvolver processos científicos com destaque para o classificar	(2.1.) <i>Reconhecer propriedades dos triângulos;</i> (2.2.) <i>Reconhecer propriedades dos paralelogramos;</i> (2.3.) <i>Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem;</i> (2.4.) <i>Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat.</i>

Definidos os OE de intervenção, foram delineadas estratégias e atividades diferenciadas de aprendizagem que procuravam colmatar as fragilidades / dificuldades e estimular as potencialidades identificadas nas turmas.

O primeiro OG definido foi o de *desenvolver competências sociais especialmente na dinâmica inter-relacional em sala de aula*. Para este OG foram definidos quadro Objetivos Específicos (OE), que foram avaliados através de grelhas de observação preenchidas no período de observação e intervenção e também do registo de trabalhos de casa feitos pelos alunos ao longo das sessões.

No que diz respeito aos primeiros três OE, que dizem respeito a *Colaborar com um colega na elaboração das tarefas*, *Trabalhar cooperativamente na realização de tarefas* e *Manter o silêncio/ atenção quando a situação assim exige*, foram utilizada como estratégia, precisamente, o Trabalho Cooperativo e Colaborativo, tendo esta sido escolhido, em primeiro lugar, pelo facto de ser uma das modalidades preferidas pelos alunos no questionário de interesses, para além de permitirem o desenvolvimento de “competências comunicacionais, o reconhecimento de diferentes papéis sociais, respeito pelas regras e princípios de vida em comum, controlo de impulsos e expressão adequada de emoções” (Tavares J. d., 2012, p. 19). Esta estratégia parece ter tido efeitos muito positivos nos alunos sendo que, no final da intervenção, foi possível ver uma melhoria significativa face aos comportamentos observados durante o período de observação.

O quarto e último OE deste primeiro OG dizia respeito a *Mudar atitudes desadequadas em sala de aula*. À semelhança dos outros OE foram analisadas grelhas de observação que mostraram que, nas duas disciplinas e nas duas turmas, os alunos

tornaram-se mais autónomos na elaboração das tarefas, não esperando apenas que a professora fizesse os exercícios, por exemplo, para os tentarem resolver, como acontecia previamente. Isto parece ter acontecido devido à natureza das tarefas propostas, sendo que, em matemática foram privilegiadas sessões com Tarefas de Natureza Exploratória, pelo facto de serem tarefas que “estimulam nos alunos o tipo de envolvimento necessário para que possa ocorrer uma aprendizagem significativa” e permitem o “desenvolvimento do pensamento científico, levando o aluno a intuir, conje[c]turar, experimentar, provar, avaliar” (Morais, 2010). Em Ciências Naturais, foram privilegiadas Atividades de Natureza Prática, que são tarefas que promovem “aprendizagens centradas na ação e na reflexão sobre a própria a[c]ção”, ao mesmo tempo que promovem “oportunidades excelentes para as crianças confrontarem ideias, de aprenderem a respeitar a sua vez, de respeitar a opinião dos outros, de exprimir a sua opinião com corre[c]ção” (Gonçalves, 2011, p. 16). Para tal, tanto no Ensino da Matemática como das Ciências Naturais foram criados recursos que permitissem aos alunos “sentir, manusear, descobrir, modificar e saber o porquê” (Amaral, 2000, p. 138), com a utilização de vários materiais manipuláveis, utilização de material de desenho e pintura, recursos audiovisuais, entre outros. Para a avaliação deste último OE, importa também ter em conta o número de alunos a realizar os TPC aumentou, sendo a média final positiva para as duas turmas, o que mostra uma maior responsabilidade dos alunos quanto ao seu trabalho.

O segundo OG definido no projeto dizia respeito a *desenvolver processos científicos com destaque para o classificar*. Para este OG foram definidos quatro OE, dois para Matemática e dois para Ciências Naturais. Todos os OE foram avaliados através de questões específicas definidas na Ficha de Avaliação (FA) realizada no final da intervenção. Assim, o primeiro OE para este segundo OG dizia respeito a *reconhecer propriedades dos triângulos*. Através na análise dos vários itens da FA, foi possível perceber que os alunos das duas turmas conseguiram cumprir os indicadores estipulados com uma avaliação média de “suficiente” (Anexo F). Nas duas turmas, os indicadores que apresentaram um maior sucesso por parte dos alunos estavam relacionados com a construção de triângulos, sendo que a maioria conseguia construir o triângulo e indicar corretamente os vértices, amplitude dos ângulos e comprimento do lado dado. Nos alunos que não conseguiram construir o triângulo a maior dificuldade passou por não conseguirem utilizar corretamente o transferidor, marcando 60° em vez de 120° . Com isto, construíram um triângulo acutângulo, que parece ser um triângulo

com o qual a maioria dos alunos se sente mais “confortável”. Os alunos tiveram ainda dificuldades em itens nos quais era exigido um raciocínio mais complexo e em problemas.

No que diz respeito ao segundo OE, foi utilizado como instrumento, para além da FA, a Ficha Diagnóstica (FD), sendo comparados os dados de ambos (Anexo G). Assim, foi possível perceber que o número de alunos que conseguia identificar paralelogramos como quadriláteros de lados paralelos dois a dois, sendo o losango o quadrilátero mais “esquecido” a fazer parte deste grupo. Já no que diz respeito à identificação de losangos, alguns identificavam apenas 1 dos quadriláteros como sendo losango, na maioria dos casos, o losango não quadrado. A avaliação deste indicador teve também uma média de “suficiente” para as duas turmas.

Para avaliar os OE 2.3 (*interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem*) e 2.4 (*a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo*), foram utilizados como instrumentos a FA. Através da avaliação dos indicadores do OE 2.3. foi possível perceber que praticamente todos os alunos conseguiam relacionar os animais mostrados com o meio em que viviam, havendo valores igualmente altos no que diz respeito a referir funções genéricas do revestimento dos animais e na identificação dos órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (Anexo H). A avaliação deste OE foi “Bom”. Já no que diz respeito ao último OE, foi possível perceber que os alunos da turma A tiveram menos dificuldades em identificar os regimes alimentares dos animais e justifica-los do que a turma B (Anexo I), podendo isto dever-se a questões de interpretação (como a turma A fez o teste depois, foi tida em conta esta dificuldade), bem como fatores associados ao comportamento, visto que na sessão em que este conteúdo foi trabalhado houve comportamentos desviantes na turma B. Foi ainda possível perceber que, nas adaptações das aves, é mais fácil para os alunos identificarem adaptações da águia do que no pica-pau, sendo a adaptação que os alunos mais indicam “as garras”.

Em suma, a avaliação dos dois OG foi bastante positiva, sendo possível dizer que os objetivos delineados no PI foram cumpridos com sucesso e com uma avaliação final de positiva para as duas turmas, como é possível ver na tabela 7.

Turma A					Turma B				
2.1.	2.2.	2.3	2.4.	Total	2.1.	2.2.	2.3	2.4.	Total
54%	59%	78%	68%	65%	53%	57%	75%	47%	58%

Tabela 7. Avaliação final dos Objetivo Gerais definidos no Projeto de Intervenção. Autoria própria.

1.3. Análise crítica da prática ocorrida em ambos os ciclos

Para fazer a análise da prática ocorrida tanto no 1.º Ciclo de Ensino Básico (1.º CEB) e do 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB), será importante destacar alguns aspetos considerados positivos e outros menos positivos, objeto de reflexão em ambos os contextos, quer a nível micro (sala de aula), quer a nível macro (agrupamento), e compará-los para ambos os ciclos.

Começando por fatores micro, ou seja, ao nível da sala de aula, será importante começar por diferenciar o clima em sala de aula sentido nos dois Ciclos e perceber que fatores podem explicar estas diferenças. Assim, começando pelo 2.º Ciclo, o clima em sala de aula foi visto como um constrangimento, visto haver uma grande indisciplina, que é certo que foi diminuindo ao longo da intervenção e melhorou bastante face ao período de observação, porém, não cessou.

De acordo com a classificação de Silva e Neves (2006), a maioria dos comportamentos de indisciplina constatados nas turmas em intervenção eram de primeiro nível, com a conversa entre alunos de assuntos alheios à aula, porém, foram igualmente constatados comportamentos de indisciplina de terceiro nível, que dizem respeito a comportamentos que põem em causa o poder e estatuto do professor. Estes comportamentos dos alunos eram distintos nas disciplinas lecionadas, o que pode querer indicar que, ainda que as aulas tenham o mesmo dinamizador, os alunos continuam a ver as professoras cooperantes como sendo o “professor”. Isto leva a crer que os principais fatores de indisciplina são de ordem psicossocial e não de ordem pedagógica, como define Sousa (2012).

Ainda no que diz respeito ao 2.º CEB, por fatores psicossociais que conduzem à indisciplina, destacavam-se a heterogeneidade e diversidade entre os alunos a nível social, cultural e cognitivo. Estes fatores são também reconhecidos pela escola, fazendo o agrupamento parte do projeto TEIP (Territórios Educativos de Intervenção Prioritária), que tem como objetivos centrais a “prevenção e redução do abandono escolar precoce e do absentismo, a redução da indisciplina e a promoção do sucesso educativo de todos os alunos” (Direção-Geral da Educação, s.d.). No fundo, o objetivo era criar uma escola inclusiva, aberta a todos e na qual todos os alunos pudessem aprender juntos - quaisquer que sejam as suas dificuldades – de modo a que estes aprendam “no grupo e com o grupo”, em situações de aprendizagem “cooperativa, responsável e responsabilizante”, implicando os alunos na construção dos saberes a realizar

(Sanches, 2009, p. 130). Ainda assim, esta noção de inclusão surge de forma um pouco ambígua e é, portanto, um ponto que merece destaque, mas antes comparemos estes fatores com o 1.º Ciclo.

Ao contrário do que aconteceu no 2.º CEB, o clima em sala de aula sentido na turma do 1.º CEB era uma potencialidade, sendo que os alunos se mostravam também muito mais motivados para a aprendizagem. É certo que o melhor clima que se fazia sentir no 1.º CEB podia advir de fatores psicossociais, no sentido em que a turma era muito mais homogênea a nível social, cultural e cognitivo do que as do 2.º CEB, porém, parece haver também uma grande componente pedagógica, associada a estratégias utilizadas em 1.º CEB que não eram utilizadas no 2.º CEB.

Voltemos ao 2.º CEB. Durante algumas sessões dinamizadas houve determinados alunos a entrar na sala de aula com comportamento totalmente desapropriados. Nesse momento, alertava-se os alunos do comportamento incorreto. Caso o comportamento não cessasse, saía-se com esse aluno da sala, tentava-se acalmá-lo e o aluno só voltava a entrar na sala quando assim acontecesse. Este tipo de prática permitia haver um controlo disciplinar muito maior, algo que os alunos necessitam, pois tal como Brazelton e Sparrow (2004) afirmam, os alunos “precisam de limites e sentem-se seguros com eles” (p. 13). Ainda assim, num contexto dito “normal”, no qual existe um único professor a dinamizar a aula, este tipo de práticas não é possível, sendo a expulsão do aluno da sala a única solução que parece possível, pois, se tal não for feito, a probabilidade de surgirem comportamentos de indisciplina por parte de outros alunos na turma aumenta.

No 1.º CEB, porém, havia uma estratégia utilizada para reduzir situações de indisciplina que era o *Quiet Time*. O *Quiet Time* era um momento de meditação/*mindfulness* em sala de aula, que permitia que os alunos ficassem “mais calmos, mais atentos e com melhores resultados” (Breyner, 2017) e que mostrou ser uma ótima estratégia para diminuir o barulho em aula, acalmar os alunos e aumentar a sua concentração. Deste modo, e ainda que se entenda que no 2.º CEB o tempo seja mais limitado do que no 1.º CEB, os 5 minutos de *Quiet Time* poderiam ter sido uma estratégia adequada para diminuir a agitação em sala de aula e, assim, evitar comportamentos desviantes.

Será importante referir ainda que no contexto de 2.º CEB, para fazer face a estas situações de indisciplina, existia uma sala de Apoio aos Alunos (AA), que, ainda que pareça ser uma forma de garantir que, pelo menos, os alunos continuem num ambiente

de aprendizagem, não é a solução ideal, pois, “colocar alunos em contextos separados de aprendizagem. . . é negar a esses alunos a oportunidade de poderem, no contexto da turma, interagir com os colegas e aí desenvolverem as competências académicas e sociais que só esses contextos proporcionam” (Silva M. O., 2009, p. 147). Assim, é possível concluir que os alunos que têm piores comportamentos, acabam por sair da sala de aula; ao saírem da sala de aula, não conseguem fazer as tarefas propostas e, por conseguinte, participar nos processos de aprendizagem. Ao não entenderem os conteúdos trabalhados, vão tender a ter comportamentos desviantes e, assim sucessivamente, criando-se aqui uma bola de neve que é importante travar.

Outro ponto interessante a analisar é o facto de, citando o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de janeiro, “o sistema e as práticas educativas devem assegurar a gestão da diversidade da qual decorrem diferentes tipos de estratégias que permitam responder às necessidades educativas dos alunos” e que a escola inclusiva pressupõe uma “individualização e personalização das estratégias educativas”. Esta personalização impõe que haja ritmos e necessidades diferentes de aprendizagens, ou seja, que haja uma *Diferenciação Pedagógica*. Para fazer face a estas diferenças, no 1.º CEB era marcado um tempo, de segunda a quinta, “em que os alunos desenvolvem individualmente, a pares ou em pequenos grupos, um conjunto de a[c]tvidades por eles sele[c]cionadas de acordo com as suas necessidades, dificuldades e interesses” (Abreu, 2006, p. 38), o *Tempo de Estudo Autónomo* (TEA). No 2.º Ciclo, porém, não existia estes momentos, pelo que, para além de não haver tempo para o aluno focar-se nas suas dificuldades e ser apoiado pela professora, também não havia atividades diferenciadas. Foi possível também perceber que os alunos tinham muitas dificuldades em organizar o seu estudo e essa foi a razão pela qual foi criado um momento de TEA durante a intervenção, que resultou de forma muito positiva nos alunos, o que torna o TEA, na minha opinião, um dos momentos mais importantes em qualquer agenda escolar, senão mesmo o mais importante.

Outra diferença sentida nos dois ciclos estava associada aos regimes de monodocência no 1.º CEB e a pluridocência no 2.º CEB. Com efeito, no início da prática em 2.º CEB houve um “choque” em relação ao facto de as atividades dinamizadas restringirem-se estritamente à Matemática ou às Ciências Naturais. Entende-se que a relação com os alunos é algo importante, pelo que houve a necessidade de poder haver momentos em que se pudesse simplesmente conversar com alunos sobre vários temas, como, por exemplo, as suas expectativas em relação ao futuro e o que pensam da

escola. Como Miguel, Rijo e Lima (2013) afirmam, é importante que os alunos percecionem que existe suporte emocional por parte dos professores para que possam ter uma maior motivação para a aprendizagem e, conseqüentemente, melhores resultados. Rosa e Mata (2012) acrescentam ainda que “uma relação positiva com o professor pode levar os alunos a quererem agradá-lo e a esforçarem-se por apresentarem um desempenho adequado às expectativas do professor” (p. 1178).

Se atendermos às características já descritas do contexto de 2.º Ciclo em que foi feita a intervenção, esta necessidade de suporte emocional parece ainda mais importante. Isto faz-me crer que, tal como acontece no contexto de 1.º Ciclo, seria importante “gastar” as aulas iniciais não só com diagnósticos sobre os conhecimentos que os alunos já têm sobre os conteúdos que irão trabalhar, como, mais importante que isso, estabelecer uma relação com os alunos, compreender as expectativas que têm em relação à disciplina e perceber as suas necessidades a nível social e cultural. No fundo, conhecer a turma, tal como acontece no contexto de 1.º Ciclo.

Em suma, apesar das turmas e do contexto de intervenção em 1.º e 2.º CEB, na PESII, terem sido bastante distintos, ambas as experiências mostraram o quão importante é descentralizar todo este ato de ensino do *Eu* e a centrá-lo nos *Alunos*. Para além disso, foi possível perceber também como o contexto social/escolar pode afetar as expectativas que os alunos têm para o seu futuro e a forma como veem o ensino quando não existe um suporte para os alunos. Deste modo, entende-se que a melhor das planificações nunca bastará se não houver um cuidado com os alunos, uma atenção às suas necessidades e também uma boa gestão das expectativas quanto ao desempenho dos alunos. Deste modo, “o conhecimento profissional não se reduz, portanto, ao saber fazer”, uma vez que implica também “o saber fazer, saber como fazer, e saber porque se faz” (Roldão & Leite, 2012, p. 483).

2.ª PARTE

Nesta segunda parte do Relatório Final será apresentado um estudo com o tema *Compreensão da grandeza Área e respetiva medida numa turma de 2.º ano*. O capítulo está subdividido em 5 capítulos que correspondem à Apresentação do Estudo, Fundamentação Teórica, Metodologia, Apresentação e Interpretação de Resultados e Conclusões.

2.1. Apresentação do Estudo

Este estudo surge no âmbito da Unidade Curricular de *Práticas de Ensino Supervisionada II* e tem como tema *Compreensão da grandeza Área e respetiva medida numa turma de 2.º ano*. A escolha deste tema para o estudo surge da necessidade de trabalhar com a turma em intervenção o tópico da *Área*, pelo que seria necessário, à partida, preparar um conjunto de atividades que permitissem apoiar as crianças nas aprendizagens orientadas pelos objetivos estipulados no Programa de Matemática para o 2.º ano do 1.º Ciclo, a saber:

- *Medir áreas de figuras efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de área.*

- *Comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área.*

Para além de motivações extrínsecas - que partem da necessidade do contexto em prática - havia também motivações intrínsecas para a escolha deste tema, nomeadamente, o facto de, no contexto de *Prática de Ensino Supervisionada I* (PESI), ter sido introduzindo e trabalhado, numa turma do 1.º ano de escolaridade do 1.º CEB, a grandeza comprimento. À data, no sentido de entender os níveis de compreensão desta grandeza por parte dos alunos, foi elaborada uma Tarefa Diagnóstica à luz do modelo de *Avaliações Cognitivas* de Battista (2012). As respostas dadas pelos alunos, permitiram identificar diferentes níveis de compreensão desta grandeza na turma e possibilitaram a perceção das dificuldades inerentes à utilização de determinadas estratégias de resolução. Com isto, foi possível planejar tarefas futuras que satisfizessem as necessidades da turma e, concomitantemente, dos alunos individualmente.

Ainda no que diz respeito a este contexto de 1.º ano, foi possível perceber que os alunos tinham ritmos de aprendizagem diferentes, o que permitiu, igualmente perceber que havia trajetórias de aprendizagens.

Assim, associadas as necessidades do contexto com a experiência previamente tida no desenvolvimento de grandezas – ainda que não na grandeza área –, surgiu a questão-problema deste estudo:

Qual a trajetória de aprendizagem da grandeza área de figuras planas numa turma de 2.º ano, à luz do modelo de avaliações cognitivas de Battista?

Conseqüentemente, seria importante perceber, em primeiro lugar, que conhecimentos já teriam adquirido os alunos em relação à grandeza área, uma vez que este conteúdo já havia sido introduzido pela professora titular, e, então, perceber que estratégias utilizavam os alunos para *medir* e *comparar* áreas (objetivos do programa) e se essas estratégias diferiam, ou não, ao longo do período de intervenção e à medida que iam sendo aprimoradas e apreendidas novas estratégias. Com isto, surge então a primeira questão operacional de estudo:

(1) *Que estratégias utilizam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida?*

As estratégias utilizadas pelos alunos iriam permitir evidenciar, igualmente, as dificuldades sentidas na resolução destas tarefas. Surge, assim, segunda questão secundária do estudo:

(2) *Que dificuldades revelam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida?*

A resposta a estas duas questões iria permitir, em concomitância, responder à questão problema supramencionada.

2.2. Fundamentação Teórica

A ideia de área faz parte do nosso quotidiano. Com efeito, a sensibilidade à área parece estar presente desde o primeiro ano de vida da criança, sendo parte essencial da vida de qualquer pessoa (Sarama & Clements, 2009). A título de exemplo, quando é feita a pavimentação do chão de uma casa, está a ser utilizada a noção de área (Breda, Serrazina, Menezes, Sousa, & Oliveira, 2011).

Ainda assim, a “área” parece não ser um tópico fácil para os alunos. Segundo Walle, Karp, e Bay-Williams (2015), vários estudos feitos ao longo dos anos mostram que os alunos dos EUA são menos competentes na medição de área do que em qualquer outro tópico no currículo, apresentando muitas vezes procedimentos que evidenciam dificuldades na compreensão de conceitos e princípios fundamentais de área (Clements, et al., 2018). Também em Portugal, o Relatório Nacional 2016 e 2017 (IAVE, 2018) e o Relatório de Provas de Aferição de Matemática de 2011 e 2012 (GAVE, 2012) mostram que os itens relacionados com a área são aqueles nos quais os alunos apresentam um “desempenho menos satisfatório”, evidenciando dificuldades tanto na explicitação do raciocínio usado como na comunicação matemática. Justifica-se assim a importância de começar por perceber, então, o que é a Área.

Segundo o NCTM (2007), “área” é uma grandeza geométrica e, como tal, pode definir-se como sendo uma propriedade característica de superfícies equivalentes, qualitativamente distinta de outras propriedades e que pode ser medida. Para Battista (2012), a área de uma figura plana fechada, pode ser definida como sendo a quantidade de superfície no seu interior e que pode ser quantificada de alguma forma (Stephan & Clements, 2003). Deste modo, e apesar de no quotidiano os termos “área” e “superfície” poderem ser utilizadas como sinónimas, em Matemática a palavra “área” refere-se à *quantidade* de superfície do plano (Battista, 2012).

Medir a área de uma superfície significa, portanto, comparar essa quantidade de área com outra quantidade de área estabelecida como unidade, sendo que, esta comparação pode ser entendida como uma razão, ou seja, “um número real que representa o número de unidades que “cabem” na quantidade de grandeza que pretendemos medir” (Breda, Serrazina, Menezes, Sousa, & Oliveira, 2011, p. 122).

Deste modo, entende-se que “área” e “medida de área” não são conceitos equivalentes (Breda, et al., 2011), uma vez que área é uma grandeza e a medida de área é um número real positivo.

De acordo com Battista (2012), as comparações nas medições podem ser diretas ou indiretas. No que diz respeito ao primeiro tipo, podemos entender como uma medição na qual é possível manipular as duas superfícies, a saber, a que se pretende medir e a que é usada com unidade de medida (Breda, et al., 2011). Já no que diz respeito a medições indiretas, não é possível comparar diretamente as duas quantidades de superfície, sendo utilizada uma terceira quantidade como unidade, podendo isto dever-se a vários fatores, tais como: não estarem fisicamente presentes as duas superfícies (ou pelo menos uma delas), a operação não ser cômoda ou simplesmente não ser fisicamente possível fazê-lo (*Ibidem*). Breda, et al. (2011) mencionam também que a comparação indireta “tem subjacente a transitividade da relação de igualdade” (p. 122), visto que:

Se a região A tiver a mesma área que a região B e a região B tiver a mesma área que a região C, então a região A tem a mesma área que a região C.
(Lesh, 1976).

Neste sentido, no que diz respeito ao ensino do tópico de medida da área, Battista (2012) destaca a importância de desenvolver o conceito **atributo Área**, antes mesmo de atentar a medições desta grandeza. Segundo Sarama e Clements (2009), para compreender este atributo é necessário que os alunos consigam atribuir um significado quantitativo a uma superfície limitada.

Para além do conceito supramencionado, segundo Sarama e Clements (2009), existem ainda outros quatro conceitos fundamentais envolvidos na aprendizagem da grandeza área: a partição equitativa, a iteração da unidade, a conservação e a estruturação de uma matriz.

A partição equitativa é o ato mental de cortar um espaço bidimensional com unidades bidimensionais (Stephan & Clements, 2003), o que requer partes equivalentes de área, normalmente congruentes (Sarama & Clements, 2009). Neste sentido, Leher (citado por Stephan e Clements, 2003), explica que as primeiras experiências dos alunos com a área podem incluir cobrir uma região com uma unidade bidimensional, sendo então depois discutidos, por exemplo, os espaços deixados em branco, unidades sobrepostas e a precisão com que foi coberta a região. Este tipo de discussões leva os

alunos a dividir a região mentalmente em sub-regiões que podem ser contadas (Stephan & Clements, 2003).

Outro conceito que as crianças vão construindo à medida que vão cobrindo regiões com unidades de área é a **Iteração da Unidade** (Stephan & Clements, 2003). Inicialmente, as crianças não cobrem corretamente uma região utilizando unidades continuamente, sem sobreposições ou espaçamentos (*ibidem*). Para além disso, não utilizam a unidade em partes nas quais a subdivisão dessa unidade seria necessária. De acrescentar ainda que, dada a possibilidade de escolher unidades, as crianças tendem, inicialmente, a escolher unidades que fisicamente se pareçam com as regiões que estão a cobrir (Sarama & Clements, 2009). A literatura sugere ainda que a iteração da unidade é o primeiro passo para estruturar uma matriz e, apesar desta ser uma dificuldade conceptual, no 2.º ano os alunos devem já conseguir perceber esta relação (Stephan & Clements, 2003).

A **conservação** da área é também uma ideia importante e muitas vezes negligenciada na educação (Stephan & Clements, 2003). Com efeito, segundo Lehrer (citado por Stephan e Clements, 2003), os alunos têm dificuldades em entender que quando cortam uma determinada região em partes e fazem o rearranjo destas partes para criar uma nova forma, a área da figura não é afetada, permanecendo a mesma. Sarama e Clements (2009), acrescentam ainda que, quando confrontados com duas figuras, um quadrado e um paralelogramo, formados por triângulos retângulos congruentes, só 43% dos alunos do 1.º ao 3.º ano conseguem perceber que têm áreas iguais. Neste sentido, Walle, Karp e Bay-Williams (2015), propõem a utilização de atividades de comparação, visto que comparar área é desafiante para os alunos e ajuda a que estes comecem a distinguir área de forma, comprimento ou outros atributos das figuras.

Por fim, Stephan e Clements (2003), referem que **estruturar uma matriz** é um processo que exige uma grande sofisticação, sendo especialmente difícil nos primeiros anos. Este tipo de estrutura implica a operação mental de construir uma organização ou forma para um objeto ou um conjunto de objetos num espaço, o que implica uma noção primária de que uma determinada região deve estar coberta, sem espaços nem sobreposições (Sarama & Clements, 2009).

Segundo Schifter & Szymszek (2003), para muitos adultos a estrutura em matriz pode ser facilmente visível ao olhar, porém, Stephan e Clements (2003), consideram que o processo para compreender esta estrutura e de aplica-la a um modelo retangular

é mais complexo do que parece. Com efeito, os autores identificam três níveis pelos quais os alunos passam antes de conseguirem compreender a estrutura em matriz, sendo que começam por não conseguir visualizar a localização de quadrados numa matriz, passando depois a visualizar parcialmente esta estrutura e, só depois, a conseguir visualizá-la por inteiro.

Seguindo a mesma linha de pensamento, Outhred & Mitchelmore (2004) consideram que, na representação de uma matriz, com partição equitativa em linhas e colunas, parece ser fundamental o entendimento de que os elementos da matriz são colineares em duas direções, sendo que os autores dividem o nível de conhecimento da estruturação de uma matriz em 5 níveis evolutivos (Figura 2).

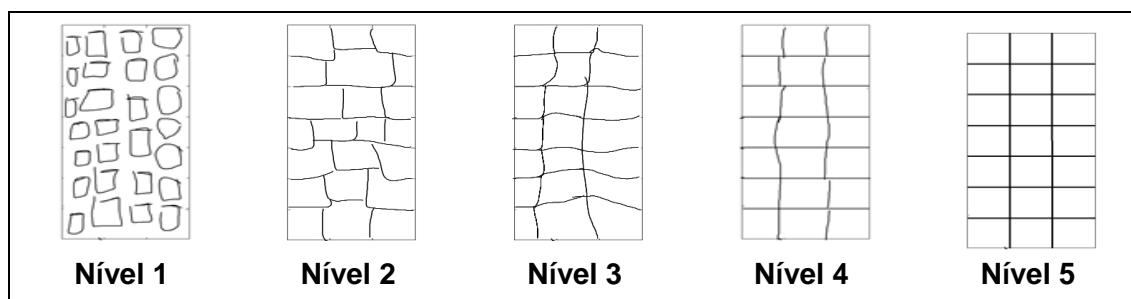


Figura 2. Níveis de Estruturação da Matriz. Adaptado de Outhred & Mitchelmore (2004, p. 469)

No primeiro nível – denominado pelos autores de *Cobertura Incompleta* – as unidades desenhadas não cobrem todo o retângulo, sendo desenhadas individualmente e tendo, ou elementos desorganizados, ou arranjados numa dimensão, mas não noutra. Segundo Sarama & Clements (2009), isto acontece porque os alunos ainda não têm a capacidade de organizar, coordenar e estruturar estruturas bidimensionais. Os autores acrescentam ainda que os alunos podem ser capazes de cobrir um espaço retangular com ladrilhos, sem, contudo, fazerem representação matricial, ou seja, os alunos não são capazes de cobrir um retângulo sem que haja espaçamentos ou sobreposições.

Quando os alunos conseguem já desenhar as unidades sem sobreposições nem espaçamentos, mas a sua organização é desordenada, estamos perante o nível 2, denominado de *Cobertura Primitiva* (Outhred & Mitchelmore, 2004). O alinhamento das formas é intuitivo, não tendo uma forma, tamanho ou conceito explícito de linha e coluna (Sarama & Clements, 2009). Por essa razão, os alunos não conseguem contar corretamente as unidades, perdendo, muitas vezes, a conta às unidades que já foram contadas (*ibidem*).

Apenas a partir do nível 3 – *Cobertura da Matriz parcial* – os alunos começam a estruturar o retângulo como um conjunto de linhas, entendendo, então, a colinearidade

das linhas e o facto de que cada linha ter que ter o mesmo número de unidades (Barrett, et al., 2011). As unidades são, portanto, desenhadas individualmente, têm aproximadamente o mesmo tamanho e estão alinhadas tanto vertical como horizontalmente, o que mostra uma estrutura correta, mas que não é construída tendo em contra a necessidade de haver iteração entre linhas (Outhred & Mitchelmore, 2004). Com efeito, para Battista (2012), conseguir organizar composições é um dos processos essenciais para conseguir fazer a estrutura de uma matriz, uma vez que implica a compreensão de que combinar unidades básicas (quadrados) em unidades compostas mais complicadas, pode ser repetido ou iterado de maneira a formar uma estrutura retangular (Figura 3).

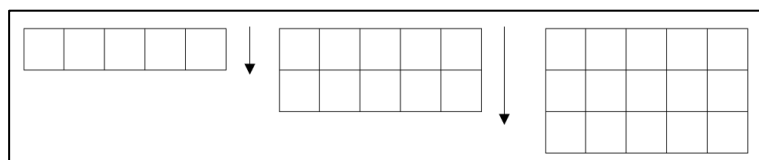


Figura 3. Iteração de uma linha composta três vezes para formar a matriz total. Adaptado de Battista (2012, p. 7)

A partir do momento em que os alunos percebem que as unidades em linha (ou coluna) podem estar juntas e usam a mesma linha para desenhar a matriz, pode dizer-se que os alunos estão no nível 4 – *Cobertura de Algumas Linhas da Matriz* (Outhred & Mitchelmore, 2004). Deste modo, os alunos passam de uma iteração intuitiva para uma iteração baseada no número de colunas (ou linhas) existente. Em contextos de medida, os alunos podem tentar determinar o número de linhas precisas, utilizando o conceito de que o comprimento de uma linha determina o número de unidades que serão necessárias (Sarama & Clements, 2009).

O que acaba por distinguir o nível 4 do nível 5 - *Cobertura da Matriz Com todas as linhas* - é o facto de, no primeiro, os alunos necessitarem ainda da estrutura da matriz para suportar o seu raciocínio (*ibidem*). Assim, entende-se que, tal como Barret, et al. (2011) mencionam, no último nível os alunos conseguem entender que as dimensões do retângulo permitem chegar ao número de quadrados existentes em cada linha e em cada coluna e, portanto, conseguem calcular a área do retângulo a partir dessas dimensões, sem necessitar já de um suporte perceptual.

Será importante referir que os quatro conceitos referidos – iteração da unidade, conservação, partição equitativa e estruturação de uma matriz – são interdependentes, no sentido em que, tal como Outhred, Michelmore, McPhail, e Gould, (2003)

exemplificam, os alunos só conseguirão subdividir uma região em partes iguais se conseguirem entender a estruturação da matriz, por outro lado, para estruturar a matriz os alunos necessitam de entender como subdividir a região em partes iguais (partição equitativa). De acrescentar ainda que, as dificuldades demonstradas pelos alunos na resolução de atividades de área parecem estar intimamente relacionadas com a aquisição destes conceitos (Sisman & Aksu, 2015).

Para além disso outra dificuldade dos alunos está relacionada com diferença entre área e perímetro e a concepções erronias acerca destes dois conceitos (Ponte & Serrazina, 1996). Segundo Lavrador & Guimarães (2011), esta confusão entre estes dois conceitos parece advir do facto dos alunos não compreenderem as fórmulas utilizadas para determinar cada uma destas medidas. Por outros lado, é frequente também os alunos pensarem que duas figuras com a mesma área têm também o mesmo perímetro e vice-versa, pelo que se torna fundamental desenvolver atividades de determinação de área e perímetro de modo a que os alunos possam concluir que área e comprimento (necessário para determinar o perímetro) são duas grandezas diferentes e independentes (Ponte & Serrazina, 1996).

Será importante acrescentar também que, segundo Battista (2012), investigadores perceberam que a concetualização e o raciocínio dos alunos podem ser caracterizados por “Níveis de sofisticação”. Neste sentido, o mesmo autor, dividiu os níveis de raciocínio da área em dois grandes grupos: estratégias com medição e estratégias sem medição.

Nas estratégias sem medição, tal como o nome indica, os alunos não utilizam medições, baseando as suas estratégias no uso visual, holístico, julgamentos vagos (N0), comparações diretas ou indiretas (N1 e N2), movimentos imaginários ou inferências baseadas em propriedades geométricas (N3). Dentro destas estratégias Battista (2012) define 4 níveis, sendo que alguns deles encontram subdivididos, como é possível ver na Tabela 8.

Nível	Sub	Descrição	Exemplo de Representação
N0		O aluno compara objetos de forma vaga e visual.	-
N1	N1.1.	O aluno compara objetos diretamente	-
	N1.2.	O aluno compara objetos indiretamente	-

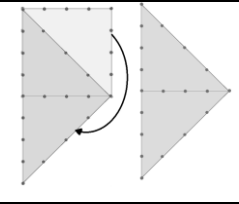
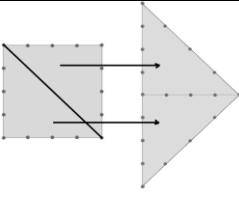

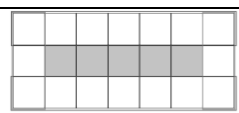
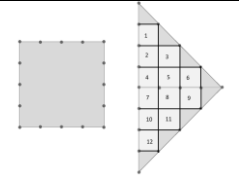
N2	N2.1	O aluno faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.	
	N2.2	O aluno faz a correspondência 1 a 1 para comparar áreas.	
N3.		O aluno compara a área dos objetos usando propriedades geométricas ou transformações.	-

Tabela 8. Estratégias de raciocínio da área sem medição. Adaptado de Battista (2012, pp. 112-128)

Já no que diz respeito às estratégias com medição, são utilizados números que indicam quantas unidades de área tem a superfície. Para este tipo de estratégias, Battista (2012) definiu também níveis (e subníveis) de sofisticação (Tabela 9).

Nível	Sub	Descrição	Exemplo de Representação
M0.		O aluno utiliza números de forma desconectada e sem haver iteração da unidade	-
M1	M1.1.	O aluno faz a iteração da unidade de forma incorreta	
	M1.2.	O aluno decompõe a forma em partes incorretamente	
	M1.3.	O aluno faz a iteração da unidade de forma incorreta, mas elimina erros de dupla contagem	-
M2	M2.1.	O aluno faz a iteração correta de unidades inteiras, mas não de unidades racionais não inteiras	

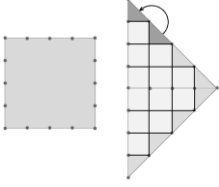
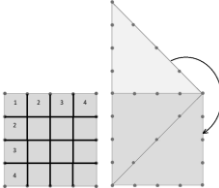
	M2.2.	O aluno faz a iteração correta em unidades inteiras e em unidades racionais não inteiras	
	M3.	O aluno opera de forma correta em composições com unidades de área visíveis	
	M4	O aluno opera de forma correta e com significado usando apenas números (sem unidades visíveis ou iteração).	-
	M5	O aluno compreende e usa procedimentos e formulas para determinar a área de retângulos	-
M6	M6.1	O aluno compreende os procedimentos para a matriz de não-retângulos.	-
	M6.2.	O aluno compreende e faz conversões de unidade de área	-
	M7	O aluno utiliza propriedades geométricas e variáveis para entender e resolver problemas que envolvem a fórmula da área para figuras não-retangulares	-

Tabela 9. Estratégias de raciocínio da área com medição. Adaptado de Battista (2012, p. 129-206)

Battista (2012) acrescenta ainda que, apesar dos alunos iniciarem os seus raciocínios com estratégias sem medição e só depois passarem a utilizar estratégias com medição, as estratégias sem medição continuam a desenvolver-se em concomitância, até os alunos atingirem níveis mais sofisticados.

Citando ainda Battista (2012), será importante terminar referindo que a evolução por níveis é feita de forma interna pelos alunos, não pelos professores ou muito menos pelo currículo. A tarefa do professor passa, portanto, por desenvolver tarefas que encorajem, apoiem e desafiem os alunos, sem nunca impor a utilização de determinadas estratégias de resolução e, sim, estimular os alunos a adotarem novas ideias e a ver que essas novas ideias são melhores do que as que têm atualmente.

2.3. Metodologia

Existem vários princípios fundamentais necessários à realização de um trabalho de investigação, sendo que para o presente estudo foram seguidas as etapas definidas por Quivy e Campenhoudt (1998), pelo que o presente capítulo - metodologia - será organizado tendo em conta este processo.

Assim, para iniciar o projeto de investigação foi necessário começar por formular uma pergunta de partida, uma vez que esta serviria de fio condutor - tão claro quanto possível - para que a investigação pudesse iniciar sem demora e com coerência (Quivy & Campenhoudt, 1998). Assim, e atendendo às necessidades do contexto (*cf.* Apresentação do Estudo), a pergunta definida foi: *Qual a trajetória de aprendizagem da grandeza área de figuras planas numa turma de 2.º ano, à luz do modelo de avaliações cognitivas de Battista?*

Para auxiliar à resposta desta questão de partida foram definidas duas questões, a saber:

(1) *Que dificuldades revelam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida?*

(2) *Que estratégias utilizam os alunos do 2.º ano na resolução de tarefas que envolvem os conceitos de área e respetiva medida?*

Atendendo à questão de partida e às questões secundárias definidas, optou-se pela adoção de uma metodologia de natureza qualitativa, uma vez que permite o ajuste ao objeto estudado, incluindo toda a sua “complexidade e inteireza”, não sendo a informação recolhida reduzida a “simples variáveis” (Flick, 2005, p. 5). Para além disso, a pesquisa qualitativa é “uma ciência baseada em textos”, ou seja, os dados recolhidos produzem textos passíveis de serem interpretados hermenêuticamente (Günther, 2006) construindo conhecimento (Coutinho, 2014).

No contexto da metodologia de natureza qualitativa, foram adotados procedimentos próximos da Investigação-Ação, no sentido em que a investigação foi orientada para a “solução de problemas”, “recolha sistemática de dados, reflexão, análise [e] ações orientadas em dados obtidos” (Amado, 2014, p. 188). Deste modo, foi necessário “planear, atuar, observar e refletir . . . cuidadosamente . . . , no sentido de induzir melhorias nas práticas” (Coutinho, 2014), mais especificamente, para melhorar o ensino e aprendizagem da grandeza área, procurando uma união íntima entre a teoria

e a prática, a investigação e a ação, bem como o papel de investigadora e de professora (Cardoso, 2014).

Definido o método, foi importante escolher técnicas adequadas e construir instrumentos capazes de recolher a informação necessária para responder às questões definidas, tal como sugerem Quivy & Campenhoudt (1998). Os autores referem ainda que, neste ponto, se deve atender a três questões: “a quem?”, “o que?” e “como?”; sendo que – aplicadas a este estudo – são questões que procuram saber os participantes, as técnicas e os instrumentos utilizados na recolha de dados.

Assim, começando pela primeira questão, é possível dizer que participaram na investigação 22 dos 23 alunos de uma turma do 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sendo que os dados de uma aluna não integram o estudo por esta ter estado presente, apenas, em algumas das sessões. Os alunos participantes tinham idades compreendidas entre os 7 e os 9 anos, sendo que 10 dos alunos eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino.

Como enunciado previamente na questão problema, para esta investigação foi adotado o modelo de *Avaliações Cognitivas*¹ de Battista (2012), que tem como pretensão a compreensão das necessidades de aprendizagem dos alunos e a preparação de atividades que permitam responder a essas necessidades. Para tal, o autor determina “Níveis de Sofisticação” (cf. Fundamentação Teórica) que auxiliam na identificação do ponto de aprendizagem em que os alunos se encontram, de forma a que seja possível maximizar o progresso de cada um dos alunos, respeitando, assim, as suas necessidades individuais.

A utilização das *Avaliações Cognitivas*, requereu, então, de acordo com a terminologia de Aires (2011) a utilização de técnicas de recolha de informação direta – nas quais o investigador participa diretamente - e indireta – em que o investigador não participa diretamente.

Assim, no que diz respeito às técnicas indiretas, foi utilizada a técnica de análise de documentos (Coutinho, 2014), nomeadamente, de documentos pessoais (Aires, 2011), no sentido de recolher informação passível de ser analisada e categorizada em níveis de sofisticação dos alunos. Para tal, foram criadas, como instrumento de recolha, *Tarefas*, cujos enunciados eram baseados no modelo de *Avaliações Cognitivas* de Battista (2012).

¹ Denominado originalmente por *Cognitive Based Assessments* (CBA), mas que por uma questão de fluência textual foi adotado “*Avaliações Cognitivas*” como tentativa de tradução;

Já no que diz respeito a técnicas diretas, foram privilegiadas a observação, nomeadamente, a observação naturalista, que diz respeito a observações que são aplicadas de forma sistematizada e que, realizadas em meio natural, descrevem circunstâncias e comportamentos das situações e dos indivíduos (Dias, 2009). Como instrumento para a recolha destes comportamentos foram utilizados meios audiovisuais (fotografias e gravações áudio), uma vez que permitiam registar as produções dos alunos durante os momentos de trabalho a pares, bem como nas discussões em grande-grupo feitas após a elaboração das tarefas (Esteves, 2008).

Será importante referir que a escolha das modalidades a pares e em grande-grupo era já uma prática comum da turma em intervenção, sendo também sugerida por Battista (2012), no sentido em que estimula os alunos a descrever o seu pensamento, quer oralmente quer por escrito (através de representações visuais e escritas), o que permite, tal como Vigostsky (Machado & César, 2012) menciona, desenvolver a *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP) dos alunos, através da colaboração com outros alunos que se encontrem na *Zona de Desenvolvimento Atual* (ZDA). Nas discussões havia, portanto, o cuidado de escolher alunos que tivessem utilizado estratégias diferentes e que se adequassem aos diferentes níveis de desenvolvimento da turma, sendo colocadas, durante este momento, questões que ajudassem a providenciar um maior detalhe nas suas explicações, como sugere Battista (2012).

Descritas as técnicas e instrumentos de recolha de dados, seguimos para a etapa da análise (Quivy & Campenhoudt, 1998) na qual foi necessário escolher técnicas de tratamento adequadas aos dados recolhidos de maneira a “fazer os dados falarem”, ou seja, “retirar inferências e encontrar regularidades e repetições nas respostas” para, assim, poder chegar a conclusões sobre a problemática em estudo (*ibidem*). A técnica privilegiada neste estudo foi a análise de conteúdo, que é uma técnica “utilizada, com êxito, em planos qualitativos” (Coutinho, 2014, p. 156) e baseia-se na análise sistemática de material textual, e, neste caso em específico, também de representações feitas pelos alunos. Para a análise do conteúdo foram utilizadas categorias pré-definidas anteriormente, e é uma análise “associado a um quadro teórico que a sustém” (Coutinho, 2014), sendo este quadro baseado tanto no modelo de Avaliações Cognitivas de Battista (2012) – para a análise das estratégias utilizadas pelos alunos – como nos conceitos considerados como fundamentais para a aprendizagem da grandeza área definidos por Sarama e Clements (2009).

Definida a metodologia, será importante referir que - uma vez adotados procedimentos próximos da Investigação-Ação – apenas a Tarefa Diagnóstico (sessão 1) foi planeada antes da intervenção, sendo que todas as restantes tarefas foram planeadas tendo por base uma reflexão acerca das dificuldades e estratégias evidenciadas pelos alunos nas sessões anteriores. A Tarefa Final (sessão 5), foi pensada de forma a estabelecer um paralelismo com a primeira sessão, tendo como propósito perceber as estratégias utilizadas e as dificuldades dos alunos em tarefas de comparar e em tarefas de medir áreas de figuras planas. Assim, podemos definir 3 momentos da Investigação que são as fases de Diagnóstico (Sessão 1 – Anexo J), Desenvolvimento (Sessão 2, 3, 4 – Anexos K, L e M, respetivamente) e Final (Sessão 5 – Anexo N), tal como podemos ver esquematizado na Figura 4.

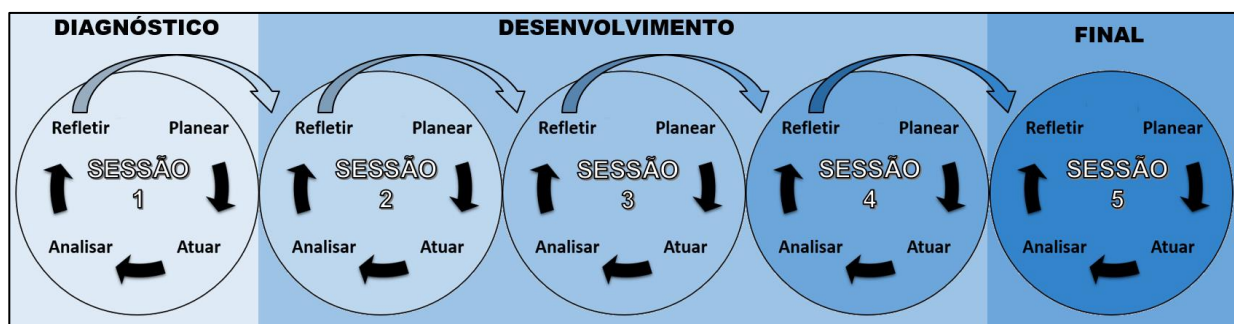


Figura 4. Esquema com as fases de desenvolvimento do estudo. Autoria própria baseado em Coutinho (2014).

Por fim, será importante mencionar que todos os participantes foram informados que as suas produções seriam parte integrante de um estudo, tendo todos concordado em participar. Houve também uma atenção à preservação da identidade dos alunos não sendo os seus nomes divulgados no estudo.

2.4. Apresentação e Interpretação de Resultados

Na **Tarefa 1 da Sessão 1** (Anexo J e O), foi possível perceber que a maioria dos alunos (69%) utilizava estratégias sem medição, sendo que 32% dos alunos que as utilizavam, recorriam ao uso visual, holístico e a julgamentos vagos (N0), como é possível perceber através das explicações dos alunos que indicam que a toalha verde ocupa mais espaço do que a azul porque “*é mais larga*” ou “*porque parece mais comprida*”. A utilização desta estratégia sugere dificuldades na compreensão do **atributo área**, visto que os alunos parecem não entender “área” como a quantidade de superfície contida no interior das toalhas (Stephan & Clements, 2003).

Já no que diz respeito aos alunos que utilizaram estratégias que conduziram a respostas corretas, é possível identificar 23% dos alunos com estratégias N2, ou seja, que requeriam a manipulação e comparação de partes das formas. Dentro das estratégias de Nível 2 sem medição, foi possível identificar 4 alunos que utilizavam estratégias na qual faziam o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma (N2.1.) e 1 aluno que dividia as figuras em duas partes e fazia a correspondência 1 a 1 para comparar a área das duas figuras (Tabela 10).

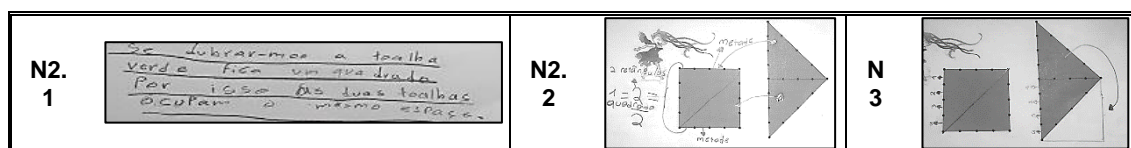


Tabela 10. Estratégias sem medição utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo P para uma melhor visualização das imagens).

Segundo Battista (2012), é importante notar que a utilização da estratégia N2.2. é mais sofisticada do que a N2.1. porque, na N2.2., o aluno baseia o seu raciocínio em inferências, enquanto que, na N2.1., os alunos precisam de física ou visualmente fazer o rearranjo das figuras para perceberem que estas têm áreas iguais.

Nas estratégias sem medição foi ainda possível identificar 3 alunos no Nível 3 (N3), sendo que estes alunos utilizavam a comparação de objetos utilizando propriedades geométricas ou transformações. Com efeito, tal como é possível ver no exemplo da Tabela 10, a aluna começa por dividir ambas as toalhas em triângulos que representam metade da toalha quadrada, optando, em seguida, por fazer a rotação de uma das partes da toalha triangular, e, por fim, justifica que as toalhas são iguais porque o comprimento dos lados das duas toalhas tem 4 segmentos.

Para além de estratégias sem medição, 31% dos alunos atentaram a estratégias com medição, sendo que nenhum destes conseguiu responder com um raciocínio que mostrasse que compreendiam como medir figuras planas, pelo que 27% dos alunos utilizaram um número de forma desconectada ou sem uma iteração apropriada da unidade de área (M0). Com efeito, os alunos mostraram dificuldades em reconhecer o **atributo área**, sendo que todos eles optaram por contar os pontos existentes nas toalhas, como é possível ver na Tabela 11, havendo uma aluna (exemplo2) que media corretamente a área na toalha quadrada, mas na toalha triangular contava os pontos. Existe ainda um aluno que fazia incorretamente a **iteração da unidade** (M1.1.), sendo que na estruturação da matriz apresentava uma cobertura primitiva, desenhando as unidades sem sobreposições nem espaçamentos, mas formas e tamanhos diferentes (Sarama & Clements, 2009).

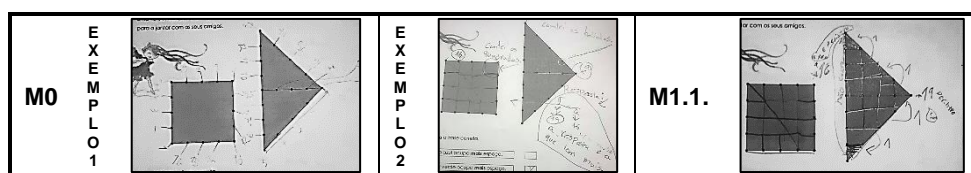


Tabela 11. Estratégias com medição utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo P para uma melhor visualização das imagens).

Quando pedido, na **Tarefa 2 da sessão 1** (Anexo Q), para construírem as toalhas utilizando esponjas, foi possível perceber que apenas 3 alunos conseguiram fazer corretamente uma representação das duas toalhas mantendo a unidade e a equivalência das figuras, sendo que a maioria dos alunos fez representações que apenas tinham em atenção a forma da figura (Anexo R), não respeitando os outros dois critérios, o que pode indiciar dificuldades relacionadas com o **atributo área**.

Na **Tarefa 3 da sessão 1**, dada a sua natureza, todos os alunos utilizaram estratégias de medição (Anexo S), categorizando-as do nível 0 ao nível 2, sendo que apenas as respostas deste último nível são consideradas corretas.

Assim, 14% dos alunos da turma apresentavam estratégias de nível 0, visível na Tabela 12, sendo que, como é possível ver no exemplo 1, eram feitos desenhos sem iteração, com espaçamentos e com sobreposições da unidade, enquanto que no exemplo 2, o aluno determinava o perímetro da figura em vez da área, o que parece indiciar dificuldades no **atributo área** e/ou **confusão entre área e perímetro**.

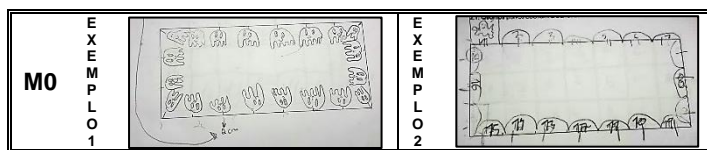


Tabela 12. Estratégias MO utilizadas na terceira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).

Foi possível perceber também que 41% dos alunos da turma utilizava estratégias de nível 1, podendo estas estratégias ser ainda divididas em 3 grupos de evolução distintos (Tabela 13).

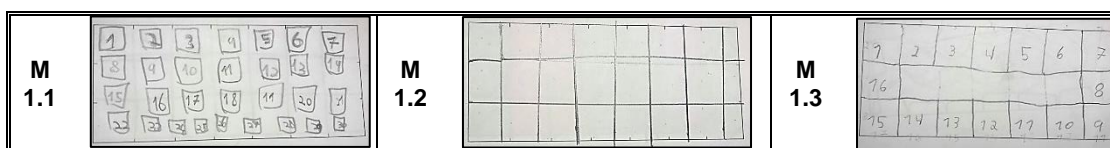


Tabela 13. Estratégias M1 utilizadas na primeira tarefa da sessão 1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).

Nos alunos que utilizam a estratégia M1.1. (9%), é possível perceber que não faziam a **iteração da unidade**, utilizando espaçamentos entre as unidades. Para além disso, os alunos parecem estar no primeiro nível de **estruturação da matriz** – no nível de cobertura incompleta – o que significa que ainda não têm a capacidade de organizar, coordenar e estruturar estruturas bidimensionais (Sarama & Clements, 2009). Tal como é possível ver na Tabela 13, os alunos que mediram a área utilizando a estratégia M1.2. (14%), fizeram incorretamente a divisão da figura, sendo que esta divisão sugere dificuldades na compreensão da necessidade de haver uma **partição equitativa** da unidade e, mesmo quando há uma partição equitativa, não é respeitada a unidade de medida dada.

No que diz respeito às estratégias de nível 1, foi possível identificar alunos que faziam a iteração da unidade incorretamente, mas que eliminavam erros de dupla contagem (M1.3. – 14%). Na utilização deste tipo de estratégia, os alunos parecem entender já o atributo área, sendo que posicionam a unidade corretamente à volta da linha fronteira da figura, porém, não o faziam no seu interior. Neste sentido, as dificuldades dos alunos parecem advir da **estruturação da matriz**, sendo que, tal como Battista (2012) menciona, o aluno consegue dividir a estrutura em cima, meio e baixo, mas não entender a estrutura da matriz retangular. Assim, os alunos parecem estar no nível 3 da estruturação da matriz, visto que já entendem a colinearidade das linhas (Barrett, et al., 2011), mas tem dificuldade em imaginar a localização de quadrados no interior do retângulo (Battista, 2012). O facto de os alunos fazerem a cobertura à volta da fronteira da figura, pode indiciar também alguma **confusão entre área e perímetro**.

Por fim, no que diz respeito aos alunos que apresentaram um raciocínio correto para a realização da tarefa, utilizando a estratégia M2.1., é possível perceber que 45% dos alunos já conseguem fazer a partição do retângulo em unidades, sem utilizar sobreposições, nem espaçamentos. Ainda assim, os níveis de **estruturação da matriz** são variados, tal como é possível ver na Tabela 14.

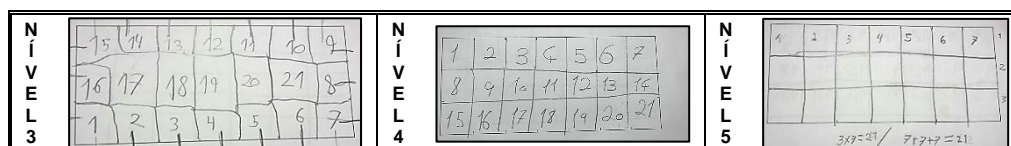


Tabela 14. Níveis de estruturação da matriz para alunos com a estratégia M2.1. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo T para uma melhor visualização das imagens).

Esta variação na estrutura pode indicar que, ainda que os alunos respondam corretamente à questão, o seu nível de raciocínio em relação à medida de área é distinto. Alunos no nível 3, por exemplo, parecem ter já entendido a colinearidade entre linhas e o facto de ser necessário que cada linha tenha o mesmo número de unidades (Barrett, et al., 2011), porém, podem surgir dúvidas na iteração entre linhas (Outhred & Mitchelmore, 2004), ou seja, no entendimento que unidades básicas (quadrados), podem ser combinadas em unidades compostas mais complicadas, e que estas unidades compostas podem ser repetidas e iteradas de maneira a formar uma estrutura retangular (Battista, 2012). Já no que diz respeito aos níveis 4 e 5, os alunos já conseguem fazer uma iteração intuitiva das unidades, estando estas bem desenhadas. Os alunos que utilizam uma estrutura de nível 5, parecem já entender que as dimensões do retângulo permitem *contar* ao número de quadrados existentes em cada linha e em cada coluna e, portanto, conseguem calcular a área do retângulo a partir dessas dimensões, sem necessitar já de um suporte perceptual como acontece na estruturação de nível 4 (Barrett, et al., 2011).

Em suma, na sessão 1 foi possível perceber que, em tarefas de comparação, os alunos utilizavam maioritariamente estratégias sem medição, sendo que os que atentaram a medir a área das figuras não o fizeram corretamente. As dificuldades encontradas foram, em grande parte, relacionadas com a compreensão do **atributo área**. Já no que diz respeito à tarefa de medir, as dificuldades encontradas estavam relacionadas com a **iteração da unidade, partição equitativa, confusão entre área e perímetro** e na **estruturação da matriz**.

Deste modo, a proposta para a sessão seguinte teria que contemplar comparações de figuras, de forma a ser possível trabalhar o atributo área com alunos

que se encontravam em níveis mais precoces. Para estimular a iteração das unidades, ter-se-ia que ter em conta, tal como Battista (2012) sugere, a utilização de malha quadriculada para auxiliar os alunos no desenho da unidade, sendo igualmente mais fácil para os alunos fazer a estruturação da matriz. Por outro lado, seria necessário também que a tarefa conseguisse despoletar nos alunos que já apresentavam compreensão de área, estratégias com medição na comparação de figuras. Na tarefa da sessão 2, foram propostas três figuras, sendo pedido aos alunos que utilizassem pelo menos duas estratégias que mostrassem a sua equivalência (Anexo K).

Para resolver a **Tarefa da Sessão 2**, a maioria dos alunos atentou estratégias com medição (64%), em vez de estratégias sem medição (36%), sendo que todos os que atentaram estratégias sem medição fizeram-no corretamente (Anexo U).

No que diz respeito às estratégias sem medição, todos os alunos que as utilizaram mostraram um nível de raciocínio N2.1., como é possível ver na Tabela 15, sendo que as representações feitas pelos alunos parecem mostrar uma maior compreensão do processo utilizado, podendo isto dever-se à discussão e explicitação do raciocínio trabalhados no momento coletivo da sessão 1 (NCTM, 2017).

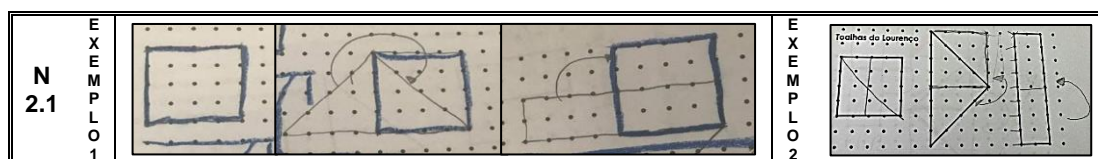


Tabela 15. Estratégias N2.1. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).

Nas estratégias com medição, a grande maioria dos alunos mostrou conseguir fazer a iteração correta da unidade, ou seja, conseguiam estruturar uma matriz utilizando a iteração, porém, não conseguiam fazê-lo com uma subdivisão desta unidade, neste caso em específico, não percebiam que duas metades da quadricula correspondiam à unidade. Neste sentido, para fazer face à adversidade sentida, os alunos acabaram ou por contar cada metade da unidade como sendo 1 (exemplo 1 da Tabela 16), ou utilizaram outras estratégias que pareciam já dominar, fazendo o rearranjo das partes para comparar diretamente a forma da segunda figura (exemplo 2 da Tabela 16). Ambos os exemplos denotam dificuldades relacionadas com a **iteração da unidade** e com a forma como partes da unidade a compõem. Por outro lado, os alunos com estratégias de M2.2. (2 alunos), mostram já conseguir fazer a iteração tanto em unidades como em subdivisões da unidade, como é possível ver na Tabela 16.

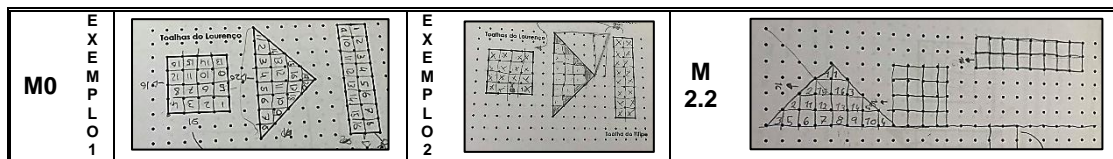


Tabela 16. Estratégias M2.1. e M2.2.. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).

Foi ainda possível perceber que cerca de 18% dos alunos da turma utilizavam estratégias de nível 0 ou 1 (Tabela 17).

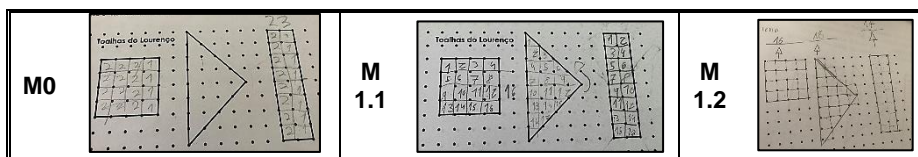


Tabela 17. Estratégias m0, M1.1. e M1.2. utilizadas na sessão 2. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo V para uma melhor visualização das imagens).

Nas estratégias de nível 0, os alunos tentaram perceber se a área das figuras era igual utilizando a contagem dos pontos, não só na fronteira como também no interior e, ainda que, a contagem não fosse igual, como os alunos perceberam que a toalha quadrada e a triangular tinham o mesmo número de pontos, deduziram que a toalha retangular também teria que ter. Com efeito, ainda que não suponha uma contagem direta, o *Teorema de Pick* explica a possibilidade de determinar a área (A) de uma figura utilizando os pontos interiores (PI) e os pontos da Fronteira (PF), da seguinte forma:

$A = \frac{1}{2} PF + PI - 1$ (Tavares J. N., 2006). Aplicada às figuras da tarefa, seria possível perceber que todas elas tinham 16 unidades de medida de área:

$$A(\text{quadrado}) = 8 + 8 = 16u \quad A(\text{triângulo}) = 8 + 8 = 16u \quad A(\text{retângulo}) = 10 + 6 = 16u$$

Será importante ter em atenção, porém, que ainda que fosse possível perceber que as figuras tinham a mesma área através dos pontos, no contexto em que foi feita esta contagem indicia dificuldades na determinação do **atributo área**.

Já no que diz respeito às estratégias de nível 1 (9%), foi possível perceber dificuldades na **partição equitativa** das figuras, pelo que os alunos não fizeram corretamente a **estruturação da matriz**, não havendo um alinhamento entre linhas e colunas nem utilização de unidades com o mesmo tamanho.

Não obstante, ainda que tenha havido alunos com dificuldades relacionadas com o atributo área (9%), a maior dificuldade parecia estar relacionada com a **partição equitativa** da figura, no sentido em que os alunos não compreendiam a necessidade de juntar partes da unidade para formar uma unidade. A sessão 3, tinha, portanto, que encorajar e estimular os alunos a contarem o todo das unidades, bem como partes da

unidade, razão pela qual foi preparada uma atividade na qual os alunos tinham que medir diferentes figuras a partir de uma unidade dada. Para além disso, era necessário continuar a desenvolver o atributo área e ajudar alunos com dificuldades na estruturação da matriz, pelo que se continuou a ser utilizada a malha quadriculada. Já no que diz respeito à **Tarefa da Sessão 3**, as figuras A, B e C exigiam que os alunos combinassem triângulos que correspondiam a metades da unidade, enquanto que as figuras D, E e F, exigiam aos alunos uma maior compreensão de iteração da unidade e partição equitativa, visto que tinham que combinar partes diferentes de metade da unidade (Anexo L).

Deste modo, foi possível perceber que grande parte da turma conseguia fazer corretamente a partição equitativa das figuras A, B e C (91% nas duas primeiras e 82% na C), o que poderia indiciar que a maioria dos alunos estavam no nível M2.2 (Anexo W e X). Vejamos o raciocínio de um dos alunos na discussão em grande grupo:

- O que nós fizemos primeiro foi...tentámos fazer quadrados [desenha os quadrados no quadro]. Como isto, isto, isto e isto não são quadrados [aponta para os triângulos], o que nós fizemos foi, juntámos assim [faz a seta] e dissemos que era 1[...] quadrado [...] porque era a nossa unidade de área. [...] Como juntámos e isto era assim, e fizemos assim, um quadrado. E contámos. Isto e isto é um quadrado [aponta para dois triângulos] e isto e isto é outro [aponta para os outros dois triângulos]. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 [faz a contagem escrevendo os números nos quadrados desenhados]. (Anexo Y)

Ainda assim, a medição das figuras D, e, especialmente, da E, foi um desafio para os alunos, sendo que nesta última, cerca de metade da turma não conseguiu determinar corretamente a sua medida de área, o que mostra que metade da turma está ainda num nível M2.1. Neste nível, as dificuldades estão relacionadas com a **iteração da unidade**, havendo alunos que contam partes de triângulos como uma unidade (Tabela 18 - exemplo 1) e alunos que percebem que têm que fazer a junção de partes das unidades, mas não conseguem visualizar quais são essas partes (exemplo 2).

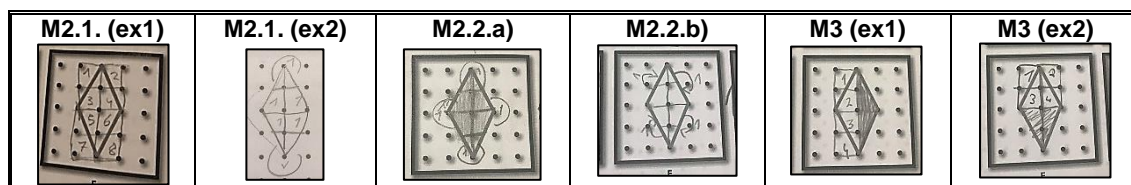


Tabela 18. Estratégias de medição utilizadas na sessão 3. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo Z para uma melhor visualização das imagens).

Segundo Battista (2012), esta é uma dificuldade comum, não só para as crianças, como também para adultos. Por essa razão, até mesmo alunos que se encontram no nível M2.2., podem fazer combinações incorretas, razão pela qual houve a necessidade de distinguir este nível em dois grupos, o grupo a) que correspondia a alunos que não faziam a iteração correta de subdivisões da unidade e o b) a alunos que

já o conseguiam fazer, como é possível ver na Tabela 18. Ainda citando Battista (2012), o autor refere que - para evitar este tipo de constrangimentos – os alunos devem atentar a estratégias M3, nas quais passam a deixar de fazer a iteração da unidade uma a uma e passam a fazer operações de composição de unidades de área visíveis, como é possível ver no exemplo da tabela 18.

Assim, foi possível perceber que, dada uma unidade, os alunos conseguiam medir corretamente figuras que não tivessem a unidade subdividida e conseguiam fazer a iteração correta em subdivisões da unidade que correspondessem a duas metades da unidade. Não obstante, os alunos mostravam dificuldades na medição de figuras cuja subdivisão da unidade era diferente de metade da unidade, sendo a **iteração da unidade** mais difícil quando menos unidades quadradas a figura tiver.

Uma vez que os alunos pareciam já ter apreendido o atributo área, seria importante perceber se persistiam/havia confusões entre área e perímetro. Assim, foi preparada uma **Tarefa para a Sessão 4** na qual os alunos tinham que, em primeiro lugar, determinar a área e o perímetro de duas figuras, sendo que estas figuras tinham o mesmo perímetro, mas áreas diferentes e, em segundo lugar, fazer uma exploração de forma a encontrar figuras com o mesmo perímetro, mas áreas diferentes e vice-versa (Anexo M).

Os resultados obtidos na resolução da tarefa (Anexo AA) vêm solidificar a ideia de que a grande maioria dos alunos (96%) já consegue determinar a medida de área em figuras em que não seja necessário subdividir a unidade, sendo que esses 96% determinam também corretamente o perímetro da figura, o que pode indiciar que uma boa compreensão do atributo área pode favorecer também a compreensão do atributo comprimento e, como consequência, do perímetro da figura. Será importante notar também que o confronto entre área e perímetro parece ter favorecido a compreensão das duas grandezas, sendo que - como pode ser percebido pela explicação dos alunos – estes chegam à fórmula de determinação da área e do perímetro de uma figura.

- Então este de perímetro como tem aqui 3... [aponta para os segmentos e pinta-os] [...] Segmentos. Mais 3, mais 3, mais 3, é 3 vezes o 4 que é 12 (na verdade devia de ser 4 x 3). E a área tinha aqui 1, 2, 3 [numera os quadrados]. Mais 3, mais 3. Que são 9. (Anexo AB)

No sentido de avaliar as estratégias e dificuldades dos alunos comparativamente à tarefa de diagnóstico, foi preparada uma última sessão na qual os alunos tinham que voltar novamente a comparar, medir e construir uma figura (Anexo N).

No que diz respeito à **Tarefa 1 da Sessão 5**, 70% dos alunos conseguiram mobilizar estratégias que lhes permitiram responder corretamente, sendo este número,

por si só, bastante superior ao da tarefa diagnóstico (37%) (Anexo AC). Mais importante que isso, porém, é o facto de haver uma maior diversidade de estratégias utilizadas pelos alunos havendo agora alunos a utilizar estratégias com medição corretamente (Anexo AD), como pode ser observado na Tabela 19.

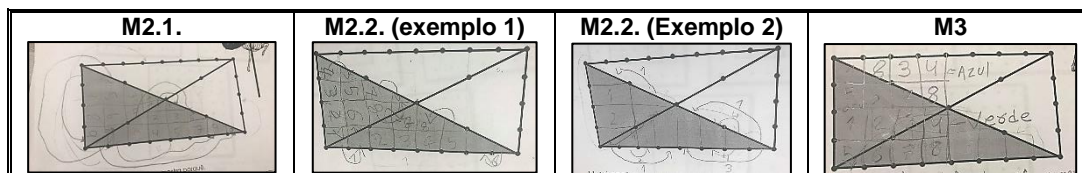


Tabela 19. Estratégias com medição de nível 2 e 3 utilizadas corretamente na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE para uma melhor visualização das imagens).

De destacar o exemplo 2 da estratégia M2.2.b), visto que o aluno utiliza uma unidade não quadrada o que mostra a compreensão da iteração da unidade e de um raciocínio muito perto de estratégias M3. No que diz respeito à aluna que utilizou a estratégia M3, esta justifica o enquadramento feito às figuras dizendo:

Os dois triângulos têm a mesma área porque se dividirmos os triângulos ao meio ia dar um retângulo com 8 quadrados de unidade de área. (Anexo AF)

As representações escrita e visual mostram que a aluna compreende já unidades compostas, reconhecendo, igualmente, a unidade básica nela presente o que, por conseguinte, mostra que a aluna está já num nível 4 de estruturação da matriz, entende a necessidade haver uma partição equitativa da figura e compreende a iteração da unidade. É possível perceber também no aluno que utiliza a estratégia 2.2.a) que ainda não domina a **iteração da unidade**, sendo que, apesar de perceber que tem que juntar as partes para formar um todo, não junta as partes corretamente.

Para além de estratégias com medição, 42% utilizou corretamente estratégias sem medição de forma a perceber se os dois triângulos eram iguais. Vejamos alguns exemplos na Tabela 20.

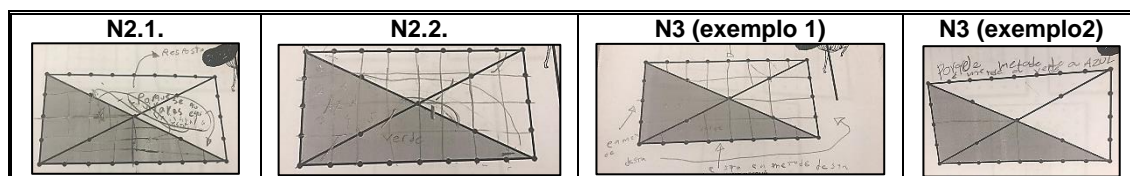


Tabela 20. Estratégias sem medição de nível 2 e 3 utilizadas corretamente na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE) para uma melhor visualização das imagens).

Nas estratégias de nível 2, foi possível perceber que os alunos atentaram primeiramente ao uso de estratégias de medição, tendo os estruturado uma matriz. Porém, o aluno que utilizou a estratégia N2.1., fez uma cobertura incompleta, o que pode mostrar dificuldades na **partição equitativa**, enquanto que a aluna que utiliza a

estratégia N2.2., fez uma estrutura de nível 4, compreendendo já uma estrutura de linha coluna (Sarama & Clements, 2009). Não obstante, ambos os alunos mostram dificuldades na **iteração da unidade**, razão pela qual acabam por adotar estratégias sem medição corretamente, visto reconhecerem o atributo área e entenderem a conservação da área aquando do rearranjo de uma figura.

Os alunos que utilizam estratégias N3, por sua vez, podem ser divididos em dois grupos. Num dos grupos, como mostra o exemplo 1, os alunos justificavam que as toalhas eram iguais porque de dividissem a figura – tanto na horizontal como na vertical – os triângulos formados eram todos congruentes, ou seja, eram formados 6 triângulos congruentes e, como cada figura tinha dois triângulos, as figuras tinham a mesma área. De notar que os alunos que justificam desta forma fazem a estruturação da matriz, o que pode indiciar, novamente, que os alunos podem ter atentado a níveis de medição, mas como não dominam a **iteração da unidade** acabaram por tentar utilizar estratégias sem medição. Os alunos do segundo grupo, como do exemplo 2, por sua vez, não fazem a estruturação da matriz, o que parece indiciar que os alunos não tiveram dificuldade em perceber, visualmente, como deveriam fazer a decomposição da figura e inferir sobre os rearranjos necessários para provar a congruência das duas figuras.

Já no que diz respeito às respostas dos alunos que não utilizaram uma estratégia adequada para a responder à questão (30%), foi possível perceber que havia ainda 13% dos alunos a não conseguirem distinguir o **atributo área**, mostrando uma visão holística nas suas respostas (N0), utilizando justificações como “*parece que a azul é maior só que a verde é maior de comprimento*”.

Houve ainda 3 alunos (13%) a tentarem estratégias de medição de nível 1, mostrando dificuldades na **iteração da unidade**, bem como na **estruturação da matriz**. Com efeito, no que diz respeito à estruturação da matriz foi possível perceber que cada um dos alunos se encontrava em níveis diferentes, sendo que no exemplo 1 da Tabela 21, é possível ver uma estrutura de nível 1, com espaçamentos e sobreposições da unidade, enquanto que nos exemplos 2 e 3 podemos ver uma estrutura de nível 2, não havendo espaçamentos, mas com uma forma e tamanho da unidade irregular.

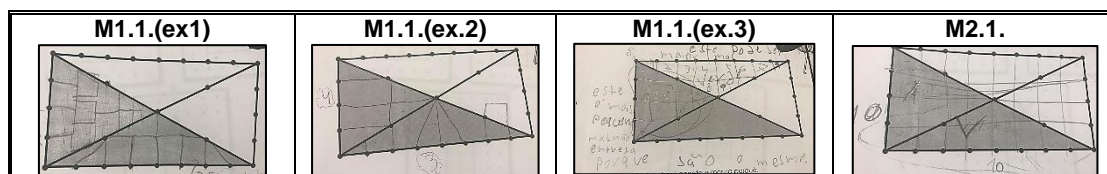


Tabela 21. Estratégias que conduziram a respostas incorretas na sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AE para uma melhor visualização das imagens).

No grupo de estratégias incorretas, foi considerada também a estratégia M2.1. (Tabela 21), uma vez que a aluna chegou à conclusão de que as toalhas eram iguais, mas fez uma contagem incorreta, sendo que a aluna considera partes da unidade que correspondem a mais de metade como sendo uma unidade e junta triângulos que formam menos de metade da unidade para fazer a unidade, o que mostra que a aluna tem ainda dificuldades na **iteração de unidades** de subdivisões da unidade. Não constante, a estruturação da matriz é superior à feita pelos alunos de nível M1.1, sendo que a aluna mostra uma estrutura de nível 3, com as unidades a terem aproximadamente o mesmo tamanho e estarem alinhadas vertical e horizontalmente.

Já no que diz respeito à **Tarefa 2 da Sessão 5**, todos os alunos utilizaram estratégias de nível M2 ou M3 (Anexo AG e AI), o que parece indicar que todos os alunos conseguem fazer corretamente a iteração de unidades quadradas, uma vez que toda a turma conseguiu medir corretamente a primeira figura dada e 95% conseguiu medir corretamente a segunda (Tabela 22).

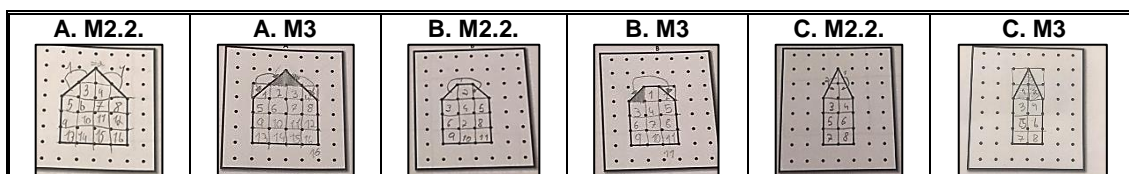


Tabela 22. Estratégias M2 e M3 utilizadas na tarefa 2 da sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AH para uma melhor visualização das imagens).

Tanto a figura A como a figura B exigiam a junção de triângulos que representavam metade da unidade, o que parece a partida mais fácil de fazer para os alunos do que juntar partes que correspondam a mais de metade ou menos de metade da unidade, como acontece na figura C (Anexo AH). Com efeito, 32% dos alunos não conseguiram medir corretamente esta última figura, sendo que as dificuldades na medição parecem estar relacionadas com o facto dos alunos não conseguirem fazer a iteração de subdivisões da unidade. Tal como é possível ver na Tabela 23, os alunos que utilizaram a estratégia M2.1., acabaram por contar incorretamente a junção das partes da unidade, sendo que no exemplo 1 os alunos juntaram as partes que valiam menos de metade da unidade e considerou que formavam uma unidade, considerando igualmente os trapézios (mais de metade da unidade) como sendo 1 unidade. Já no segundo exemplo, para além de dificuldades na **iteração da unidade** (a aluna conta apenas a unidades quadradas), a representação da aluna parece mostrar também dificuldades relacionadas com a **partição equitativa**.

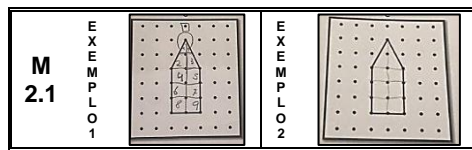


Tabela 23. Estratégias M2.1. utilizadas na tarefa 2 da sessão 5. Autoria Própria a partir de respostas dadas pelos alunos (cf. Anexo AH para uma melhor visualização das imagens).

No que diz respeito à **Tarefa 3 da Sessão 5**, foi possível perceber que a grande maioria dos alunos conseguia representar corretamente a casa, utilizando todos o mesmo número de unidades utilizadas para medir (Anexo AJ). De notar que, nas representações corretas, todos os alunos optaram por representar as unidades 1 a 1, o que pode indicar um nível 3 de estruturação da matriz. Para além disso, os alunos que não faziam corretamente a representação da figura, evidenciavam dificuldades na **partição equitativa**, ao fazerem o preenchimento das figuras sem ter em conta uma unidade base (Anexo AK).

Em suma, é possível perceber através da trajetória de aprendizagem, que as estratégias dos alunos, tanto em atividades de comparação (Anexo AL) como medição (Anexo AM), foram mudando ao longo das sessões, tendo tendência para evoluir, sendo que alunos que utilizam estratégias de níveis mais baixos, terminam com estratégias de níveis mais baixos, mas mais complexas, e alunos que utilizam estratégias mais complexas terminam utilizando estratégias ainda mais complexas do que as iniciais. Battista (2012), explica que as diferentes trajetórias dos alunos se devem ao facto de todos os alunos terem capacidades cognitivas diferentes, pelo que não se pode exigir que os alunos saltem níveis e esperar que passem de níveis M0 para M3.

Já no que diz respeito às dificuldades dos alunos, foi possível perceber que estas passaram, em tarefas de comparação de figuras, de dificuldades relacionadas com o atributo área (59%) para dificuldades relacionadas com a iteração da subdivisão das (41%), enquanto que em tarefas de medição, os alunos passaram de dificuldades relacionadas com a estruturação da matriz (91%), confusão entre área e perímetro (27%) e iteração da unidade (23%), para, à semelhança do que acontece nas tarefas de comparação, dificuldades relacionadas com a iteração da subdivisão de unidade (30%). De notar, porém, que a utilização da malha quadriculada pode ter atenuado dificuldades relacionadas com a estruturação da matriz (Anexo AN).

2.5. Conclusões

O presente estudo teve como tema a *compreensão da grandeza Área e respetiva medida numa turma de 2.º ano*, sendo que o principal objetivo passava por perceber ***qual a trajetória de aprendizagem da grandeza área de figuras planas numa turma de 2.º ano, à luz do modelo de avaliações cognitivas de Battista***. Para conseguir fazer face à problemática definida, foram administradas tarefas, numa turma do 2.º ano, cujos enunciados seguiam o modelo de *Avaliações Cognitivas de Battista*. As respostas dos alunos foram analisadas e categorizadas, no sentido de permitir uma reflexão acerca das estratégias utilizadas e das dificuldades evidenciadas, sendo, as tarefas seguintes preparadas tendo em conta essa análise, havendo, assim, três momentos de investigação: *Diagnóstico, Desenvolvimento e Final*.

No que diz respeito às estratégias utilizadas, foi possível perceber que foram mudando ao longo das sessões, tendo tendência para *evoluir* para níveis de sofisticação mais altos - tanto em tarefas de comparação como de medição -, sendo que alunos que utilizavam estratégias de níveis mais baixos, terminavam com estratégias de níveis mais baixos, mas mais complexas, e alunos que utilizavam estratégias mais complexas terminavam utilizando estratégias ainda mais complexas do que as iniciais, o que parece mostrar uma *maior compreensão* acerca da grandeza área comparativamente à tida na fase de diagnóstico.

Para além disso, foi possível perceber também que, no geral, as estratégias em tarefas de medição eram de nível superior às de comparação, sendo que todos os alunos utilizavam estratégias iguais ou superiores ao nível M2.1., o que indicava que conseguiam medir figuras nas quais não era necessária a iteração de subdivisões da unidade. Com efeito, resultados obtidos na tarefa 4 corroboravam esta asserção, com todos os alunos (exceto 1) a conseguirem fazer a medição das figuras corretamente. Não obstante, medir não implica diretamente compreender o processo subjacente à medição. Tal como Cooper e Baturó (2013) mencionam, medir é procedimental, no sentido em que implica o conhecimento de “como fazer” algo, pelo que pode ser apreendido por experiências próprias ou por imitação. Há a possibilidade, portanto, de alguns dos alunos terem conseguido medir por terem percebido que, nas tarefas de aula, medir implicava estruturar a matriz e contar as unidades quadradas, mas não terem compreendido o porquê do uso deste processo. Deste modo, as estratégias

utilizadas em tarefas de comparação parecem mais fidedignas na avaliação da compreensão dos alunos, do que estratégias em tarefas de medição.

As dificuldades demonstradas pelos alunos iam também ao encontro da ideia supramencionada no sentido em que, em tarefas de medição, os alunos evidenciavam no momento de diagnóstico, dificuldades relacionadas com a estruturação da matriz, passando para dificuldades relacionadas com a iteração da subdivisão de unidade, na tarefa final. Esta diminuição da dificuldade em estruturar a matriz pode estar associada à utilização da malha quadriculada, mas pode também – em concomitância – dever-se ao entendimento por parte dos alunos do processo da estruturação da matriz. Por outro lado, será necessário ter também em atenção que, em tarefas de comparação, os alunos começavam por ter dificuldades relacionadas com o atributo área e passavam, à semelhança do que acontece com as tarefas de medição, a dificuldades relacionadas com a iteração da subdivisão das unidades.

No que diz respeito às dificuldades da subdivisão das unidades, muitos alunos evidenciavam não conseguir perceber o processo de juntar partes da unidade para formar a unidade. Segundo Battista (2012), para fazer face a estas dificuldades devem ser propostas tarefas de comparação, no sentido de conduzir os alunos a fazer o rearranjo de partes das figuras, o que parece, mais uma vez, valorizar tarefas de comparação em detrimento de tarefas de medição.

Assim, atendendo às dificuldades e às estratégias utilizadas pelos alunos, foi possível perceber que não havia uma única **trajetória de aprendizagem** na turma e, sim, *várias*, no sentido em que os alunos se encontravam em níveis diferentes de compreensão da área e, portanto, utilizavam estratégias e tinham dificuldades distintas. Por outro lado, foi possível perceber também que os alunos – tendencialmente – não passavam níveis de sofisticação definidos por Battista (2012), ou seja, alunos que evidenciavam dificuldade em reconhecer o atributo área (M0), não passavam diretamente para estratégias que lhes permitiam fazer composições em unidades de área visíveis (M3). Com isto, pode concluir-se também que a aplicação do estudo nesta turma de 2.º ano teve um efeito positivo nos alunos, uma vez que, no final da intervenção, a grande maioria mostrava uma melhor compreensão acerca da grandeza área.

Será importante, porém, continuar a acompanhar a turma de forma a perceber – num período mais alargado de tempo (até ao 3.º ano pelo menos) – se as estratégias continuarão a evoluir e que dificuldades irão surgir daqui para a frente, no sentido de

obter dados mais detalhados acerca das trajetórias de aprendizagem encontradas. Na Tarefa Final, a turma encontrava-se em níveis muito distintos de aprendizagem, com alunos a evidenciarem dificuldades ainda ligadas ao atributo área e outros já a evidenciarem uma compreensão de área que lhes permitia utilizar a fórmula para determinar a área de retângulos. Será importante, portanto, planejar enunciados de tarefas que possam responder a estas duas necessidades, sendo que, no primeiro caso, será importante apostar em tarefas de comparação e, no segundo, em tarefas de medição.

Atendendo aos dados supramencionados, será importante referir também que a elaboração do presente estudo e as conclusões a que chegou – que vão ao encontro de autores como Battista (2012), Sarama e Clements (2008), Walle, Karp, & Bay-Williams (2015) e Cooper e Baturo (2013) - levanta algumas questões relativamente a possíveis interpretações erradas do *Programa e Metas Curriculares de Matemática* (Ministério da Educação e Ciência, 2013). Vejamos os objetivos para o 1.º ano do 1.º CEB, no que diz respeito à área:

Medir áreas:

- *Reconhecer, num quadriculado, figuras equidecomponíveis;*
- *Saber que duas figuras equidecomponíveis têm a mesma área e, por esse motivo, qualificá-las como figuras «equivalentes».*;
- *Comparar áreas de figuras por sobreposição, decompondo-as previamente se necessário.*;

Como é possível perceber, os objetivos específicos enunciados parecem valorizar tarefas de comparação sem medição, porém, o objetivo geral fala em “medir áreas”, o que implica considerar uma unidade e perceber o número de unidades que “cabem” na quantidade de área a medir. Neste sentido, o Programa parece considerar *comparar áreas* como uma subcategoria de *medir áreas*, quando, na verdade, medir a área de uma superfície significa comparar essa quantidade de área com outra quantidade de área estabelecida como unidade. Deste modo, e atendendo aos resultados obtidos, no primeiro ano devem ser privilegiadas – senão exclusivas – tarefas de comparação, em detrimento de tarefas de medição, uma vez que estas permitem, em primeiro lugar, que os alunos adquiram conceitos essenciais à compreensão da área e, em segundo lugar, fornecem aos alunos ferramentas que lhes permitirão, no futuro, medir de forma mais eficaz.

REFLEXÃO FINAL

A conclusão das práticas pedagógicas descritas no presente relatório, bem como o estudo desenvolvido na prática de 1.º CEB, marca o final de um ciclo que se iniciou há cinco anos, com o início da Licenciatura em Educação Básica. Por essa razão, será importante terminar este ciclo refletindo acerca do contributo da prática pedagógica – no 1.º e 2.º CEB e da investigação - para o desenvolvimento de competências profissionais, bem como sobre aspetos significativos em termos de desenvolvimento pessoal e profissional e das dimensões a melhorar no exercício da profissão docente.

Assim sendo, será importante começar por falar da construção da minha identidade enquanto professora e a forma como fui lidando com as expectativas e o resultado das dinamizações que fiz ao longo do tempo. Com efeito, muitas vezes procuramos encontrar a fórmula perfeita para sermos o “professor ideal”, fazendo planificações elaboradas, nas quais pensamos estarem contemplados todos os pontos importantes. Ainda assim, no momento da intervenção, existe muitas vezes algo que nos faz desviar do nosso plano, que nos faz até – por vezes – optar por estratégias diferentes das inicialmente planeadas, pois a própria construção do que será “ideal” parte sempre da experiência realmente vivida - e a percepção que o professor e os alunos têm acerca desta experiência - e o que era idealmente desejado (Carrijo, 1995).

Ainda em relação à criação desta identidade e do conceito de “ideal”, penso que será importante referir que senti uma maturação na minha prestação não só comparativamente aos estágios previamente realizados, como também ao longo dos períodos de intervenção, isto fez com que – consequentemente - a minha gestão em sala de aula (nas diferentes vertentes) fosse também melhorando. Outro ponto importante prende-se com o conhecimento e mobilização de diferentes estratégias de dinamização, visto que ao longo das práticas foi tornando-se cada vez mais fácil olhar para as dinâmicas em sala de aula com os “olhos de quem aprende” (NCTM, 2017), o que, tal como mencionado previamente, nos leva a desviar, algumas vezes, do que estava planeado, visto ser necessário atender às necessidades e disposições dos alunos.

Neste sentido, parece também importante referir que a experiência fez-me perceber que ser professor implica ser mais do que um mero transmissor de conhecimentos; exige que sejamos mediadores da aprendizagem e orientadores dos processos que levam os alunos a “construírem os seus conceitos, os seus valores, as suas atitudes” (Oliveira citando Ferreira (2012, p. 18), de forma a que possam “analisar e resolver problemas”, “refletir sobre estratégias e argumentar criticamente sobre as decisões a tomar” (Fernandes, 2017, p. 12). Só desta forma poderão adquirir “as competências que lhes permitem crescer como pessoas e cidadãos” (Oliveira citando Ferreira (2012, p. 18).

Deste modo, entende-se a proximidade que a escola deve ter à criança, ao seu quotidiano e ao contexto em que está inserida, de forma a que, para além da aprendizagem dos conteúdos curriculares, haja uma valorização da cultura regional e a aquisição de valores de cidadania e de pertença a uma comunidade, ultrapassando assim a “tradicional dicotomia entre escola e realidade” (Jorge, Paixão, Martins, & Nunes, 2013, p. 564). Tal como Beane (2003) menciona, os conceitos aprendidos em sala de aula não devem focar-se em preparar os alunos “para determinado futuro”, mas relacionar-se com “as necessidades a serem colmatadas *agora*” (p. 94), sendo necessário assegurar condições propícias à realização de trabalho com base em problemas que lhes sejam significativos ou temas que ligam o currículo escolar com o mundo em geral.

Entende-se também, portanto, a necessidade do professor-investigador, ou seja, de um professor capaz de se organizar perante uma situação problemática, questionando-se de forma intencional e sistemática para obter a compreensão e solução para os problemas a ele colocados (Neto, 2014). Quer isto dizer, no fundo, que o papel do professor como investigador está intimamente relacionado com o papel do professor como professor (Alarcão, 2001), pois é no contexto de “sala de aula” que surgem problemas e é neste contexto que devem surgir soluções.

Outro ponto a destacar é o facto de, comumente, a profissão de professor ser vista como sendo solitária e individualista, porém, segundo Day, Hargreaves, Roldão e Serrazina (citados por Ribeiro e Martins, 2009), a colaboração entre profissionais de ensino é essencial para o desenvolvimento profissional do professor, uma vez que permite “enfrentar e ultrapassar as dificuldades da a[c]tividade profissional” e propiciam a “tomada de decisões em conjunto, comunicação, diálogo e aprendizagem por parte de todos os participantes” (p. 3). Neste sentido, entende-se a importância de valorizar

não só o trabalho cooperativo nos alunos, como também o trabalho cooperativo com futuros colegas.

Em suma, considero que todos os contextos de prática em que intervim me propiciaram experiências muito enriquecedoras que me fizeram crescer a nível pessoal e profissional. Percebi também que a melhor das planificações nunca bastará se não houver um cuidado com os alunos, uma atenção às suas necessidades, sendo também importante ter uma boa gestão das expectativas quanto ao desempenho dos alunos e ao meu próprio desempenho. Deste modo, “o conhecimento profissional não se reduz, portanto, ao saber fazer”, uma vez que implica também “o saber fazer, saber como fazer, e saber porque se faz” (Roldão & Leite, 2012, p. 483). Carrijo (1995) corrobora também esta ideia, mencionando que é importante que o professor reconheça que nunca irá estar realmente pronto e que será toda a vida também ele um aprendiz. García (citado por Carrijo, 1995), denomina este “constante aperfeiçoamento” como fazendo parte integrante do “desenvolvimento profissional” do professor (p.66).

REFERÊNCIAS

- Abreu, M. (2006). O Tempo de Estudo Autónomo na aprendizagem da língua estrangeira: treinar, consolidar, aprofundar conhecimentos e competências. *Escola Moderna*(27(5)), 8-51.
- AED. (2013a). *Regulamento Interno*. Obtido de Agrupamento de Escolas da Damaia: https://www.aedamaia.pt/media/media/Regulamento_Interno.pdf
- AED. (2013b). *Projeto Educativo: Uma escola de todos... a construir o futuro*. Obtido de Agrupamento de Escolas da Damaia: http://aedamaia.pt/media/media/Projeto_Educativo.pdf
- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação. *Formação profissional de professores no ensino superior*, 1, 21-31.
- Alves, P. A., & Moreira, A. (s.d.). *Escrever em sala de aula: caminhos a seguir*. Aveiro: Universidade de Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação qualitativa em Educação* (2.^a ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amaral, C. M. (2000). A (in) disciplina em sala de aula - o papel do professor. *Acta Scientiarum*, 22(1), pp. 135-140.
- Barbosa, C., & Borba, M. (2012). Silêncio dentro da sala de aula. *Revista entreideias, educação, cultura e sociedade*.
- Barrett, J. E., Cullen, C., Sarama, J., Clements, D. H., Klanderman, D., Miller, A. L., & Rumsey, C. (2011). Children's unit concepts in measurement: a teaching experiment spanning grades 2 through 5. *ZDM Mathematics Education*, 637-650.
- Battista, M. T. (2012). *Cognition-Based Assessment & Teaching of Geometric Measurement: Build on Students Reasoning*. Portsmouth: Heinemann.

- Beane, J. A. (2003). Integração curricular: a essência de uma escola democrática. *Currículo sem fronteiras*, 3, pp. 91-110.
- Brazelton, T., & Sparrow, J. (2004). *A criação e a Indisciplina* (5.ª ed.). Barcarena: Editorial Presença.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H., & Oliveira, P. (maio de 2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico: Brochura de apoio ao Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) para ensino de Geometria e Medida*. Lisboa: DGIDC.
- Breyner, T. M. (2017). O projeto. Obtido de <https://www.opequenobuda.com/>
- Cardoso, A. P. (2014). *Inovar com a investigação-ação: desafios para a formação de professores*. Coimbra: Coimbra University Press.
- Carrijo, I. L. (jan./dez. de 1995). Do Professor "Ideal(?)" de Ciência ao Professor Possível. *Ensino em Re-vista*, pp. 65-71.
- Clements, D. H., Sarama, J., Dine, D. W., Barrett, J. ff., Cullen, C. J., Hudyma, A., . . . Eames, C. L. (2018). Evaluation of three interventions teaching area measurement as spatial structuring to young children. *Journal of Mathematical Behavior*, 50(50), 23-41.
- CML. (2018). Freguesia de Belém. Lisboa. Obtido de <http://www.cm-lisboa.pt/municipio/juntas-de-freguesia/freguesia-de-belem>
- Cooper, T. J., & Baturo, A. R. (2013). *Teaching Measurement Processes in School Years P-10*. Kelvin Grove: Deadly Maths Projects.
- Coutinho, P. C. (2014). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e prática* (2.ª ed.). Coimbra: Almedina.
- Dias, M. C. (2009). Olhar com olhos de ver. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, pp. 43(1), 175-188.
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). Direção-Geral da Educação. *Programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária*. Lisboa. Obtido de <http://www.dge.mec.pt/teip>
- Domingues, S. d. (2014). *A Influência da Atuação Docente Sobre as Crenças de Autoeficácia do Aluno*. SOCIEDADE CULTURAL E EDUCACIONAL DE

ITAPEVA, FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA.
Sao Paulo: Itapeva.

- Esteves, L. M. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, M. d. (2017). *Interdisciplinaridade na aprendizagem na aprendizagem da Matemática*. Faculdade de Ciências e Tecnologias, Licenciatura em Gestão de Empresas. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Figueira, C., Gomes, F., Castro, J. P., Rabaça, M. J., Oliveira, M. J., Neves, M. P., & Almeida, P. (junho de 2006). Cadeira de Tarefas para o Ensino das Grandezas e Medidas. *Programa de Formação Contínua em Matemática Para Professores do 1.º Ciclo*.
- Flick, U. (2005). *Métodos Qualitativos na Investigação Científica*. Lisboa: Monitor.
- Fonseca, M. T. (2017). *Quiet Time: Um Estudo sobre o Impacto da Meditação na Atenção dos Alunos em Sala de Aula*. Lisboa: Instituto Politécnico de Lisboa.
- Gaspar, L. B. (2003). Auto-segregação Sócio-espacial em Lisboa. *Estudos Regionais*, pp. 75-93.
- GAVE. (2012). Provas de Aferição 1.º Ciclo - Matemática. *Relatório 2012*.
- Gonçalves, A. M. (2011). *Impacto do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências nas Práticas Pedagógicas de Professores de 1.º CEB: Um estudo no distrito de Bragança*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Günther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. *Psicologia: teoria e pesquisa*, pp. 22(2), 201-210.
- Hoernig, A. M., & Pereira, A. B. (2004). As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. *Revista ABRAPEC*, 4(3), 19-28.
- IAVE. (2018). Relatório Nacional 2017 e 2017. *Provas de Aferição Ensino Básico*.
- Jorge, F. R., Paixão, F., Martins, H., & Nunes, M. F. (2013). Atividades matemáticas na interseção de saberes no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 561-575). Braga: APM & CIED da Universidade do Minho.
- Lavrador, C., & Guimarães, H. M. (2011). Resolução de Tarefas Envolvendo Áreas e Perímetros - Um Estudo com Alunos do Curso de Educação e Formação. *XXII*

- Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 397-416). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Lesh, R. (1976). Directions for Research Concerning Number and Measurement Concepts. Em R. Lesh, & D. A. Bradbard, *Number and Measurement: Papers from Research Workshop* (pp. 10-27). Ohio: ERIC.
- Lopes, A. C. (2015). *Trabalhos para Casa no 1.º Ciclo: ter ou não ter, eis a questão*. Minho: Universidade do Minho.
- Machado, R., & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: Contributos para a promoção do sucesso escolar em Matemática. *Interações*.
- Martinelli, S. d., & Sassi, A. d. (2010). Relação entre autoeficácia e motivação académica. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 30(4), pp. 780-791.
- Miguel, R. R., Rijo, D., & Lima, L. N. (2013). Insucesso escolar e factores de risco do aluno – Validação de uma nova medida de auto-resposta numa amostra alargada de alunos do 2º e 3º ciclo do ensino básico. *Laboratório de Psicologia*, 11(2), pp. 143-161.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática: Ensino Básico*. Lisboa: Governo de Portugal.
- Morais, P. R. (2010). *Tarefas de natureza exploratória e investigativa*. Universidade de Lisboa, Universidade de Lisboa. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Município da Amadora. (2011). *Amadora XXI - População 2011*. Obtido de CM-Amadora: http://www.cm-amadora.pt/images/TERRITORIO/INFORMACAO_GEOGRAFICA/PDF/ESTATISTICAS/populacao_2011_amadora_XXI.pdf
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM. (2017). *Princípios para a Ação: Assegurar o sucesso em Matemática*. Lisboa: ACD PRINT.
- Neto, E. (julho de 2014). Os projetos de trabalho: Uma experiência integradora na formação inicial de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 27.
- Oliveira, M. S. (2011). *Educação em ciências com orientação CTS/PC no 1º CEB*. Aveiro: Univerdade de Aveiro.

- Oliveira, S. L. (2012). *Aprender a ensinar, ensinar a aprender – práticas de ensino e aprendizagem em contexto educativo*. Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Ciências Sociais. Braga: Universidade Católica Portuguesa.
- Outhred, L., & Mitchelmore, M. (2004). Students' Structuring Of Rectangular Arrays. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Outhred, L., Michelmore, M., McPhail, D., & Gould, P. (2003). Count Me Into Measurement: A Program for the Early Elementary School. Em NCTM, *Learning and Teaching Measurement* (pp. 81-99). Estados Unidos da América: NCTM.
- Park-is. (2018). Curriculum. 1.º Ciclo. Lisboa. Obtido de <http://www.park-is.com/curriculum/?lang=pt-pt>
- Pereira, S. (2010). Explicitação Gramatical no 1.º Ciclo. Em O. Sousa, & A. (. Cardoso, *Desenvolver Competências em Língua Portuguesa: percursos didáticos* (pp. 145-173). Lisboa: Edições Colibri/ Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais.
- Perraudau, M. (2006). *As Estratégias de Aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget: Horizontes Pedagógicos.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. d. (1996). *Didática da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ribeiro, C. M., & Martins, C. (2009). *O trabalho colaborativo como promotor de desenvolvimento profissional: perspectivas de formandos e formadores do PFCM*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Roldão, M. (2009). *Estratégias de Ensino: O saber e o agir do professor*. Porto: Fundação Manuel Leão.
- Roldão, M. D., & Leite, T. (2012). O processo de desenvolvimento profissional visto pelos professores mentores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 20(76), pp. 481-502.
- Rosa, N. S., & Mata, M. D. (2012). 12.º Colóquio Internacional de Psicologia e Educação: Educação, aprendizagem e desenvolvimento: Olhares contemporâneos através da investigação e da prática. *Motivação para a*

- aprendizagem e percepção de clima de sala de aula em alunos do 2º ano de escolaridade*, (pp. 1169-1184).
- Sanches, I. (2009). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da Investigação-acção à Educação Inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, 5, pp. 127-142.
- Santana, I. (2000). Prática Pedagógicas diferenciadas. *Escola Moderna*, 8(5).
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Nova Iorque: Routledge.
- Schifter, D., & Szymszek, J. (2003). Structuring a Rectangle: Teachers Write to Learn About Their Students' Thinking. Em NCTM, *Learning and Teaching Measurement* (pp. 143-156). Estados Unidos da América: NCTM.
- Silva, M. O. (2009). Da Exclusão à Inclusão: Concepções e Práticas. *Revista Lusófona de Educação*, pp. 135-153.
- Silva, M. P., & Neves, I. P. (4 de agosto de 2006). Compreender a (in)disciplina na sala de aula: uma análise das relações de controlo e depoder. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(1), pp. 5-41.
- Sisman, G. T., & Aksu, M. (2015). A Study on Sixth Grade Students' Misconceptions and Errors in Spatial Measurement: Length, Area, and Volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7)(14(7)), 1293-1319.
- Soares, F. (2014). *Crianças ansiosas? Dicas para ajudar as crianças a lidar com o stress*. Obtido de Ser Intregal - Centro Português de Mindfulness: <https://serintegral.pt/index.php/pt/recursos-mindfulness-artigos-mindfulness/artigos-de-mindfulness-na-saude-e-bem-estar/15-artigos-de-mindfulness-na-saude-e-bem-estar/182-criancas-ansiosas-dicas-para-ajudar-as-criancas-a-lidar-com-o-stress>
- Sousa, S. A. (2012). *A problemática da (In)disciplina em sala de aula: o papel do professor na sua (des)construção*. Univerdade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Lisboa: Univerdade Nova de Lisboa.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and Area Measurement in Prekindergarten to Grade 2. Em NCTM, *Learning and Teaching Measurement* (pp. 3-16). Estados Unidos da América: NCTM.

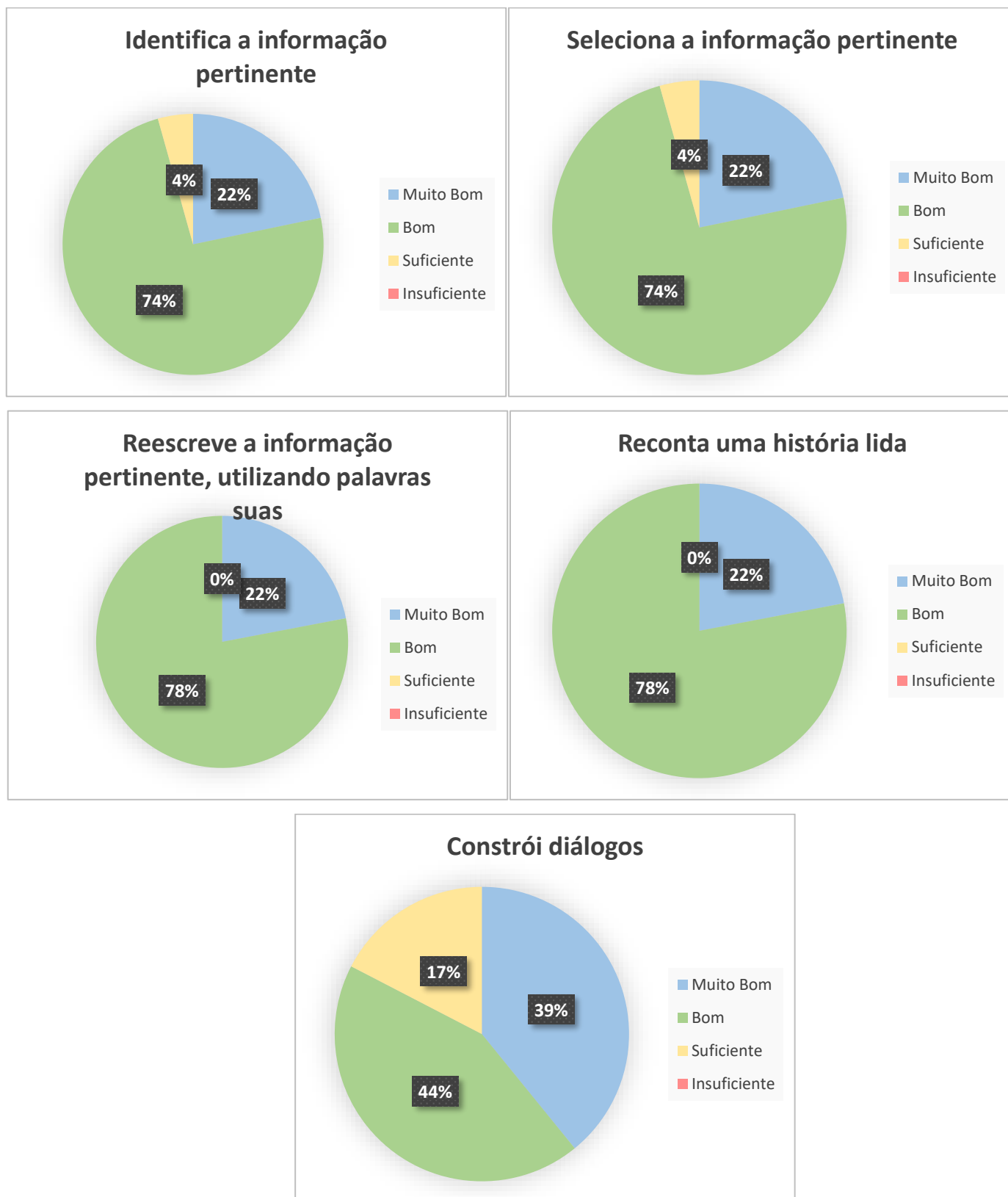
Tavares, J. d. (2012). *Crescer Comigo e com os Outros – Desenvolvendo Competências Sociais*. Universidade de Aveiro, Departamento de Educação. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Tavares, J. N. (2006). *Teorema de Pick*. Obtido de Centro de Matemática Universidade do Porto: <http://cmup.fc.up.pt/cmup/pick/index.html>

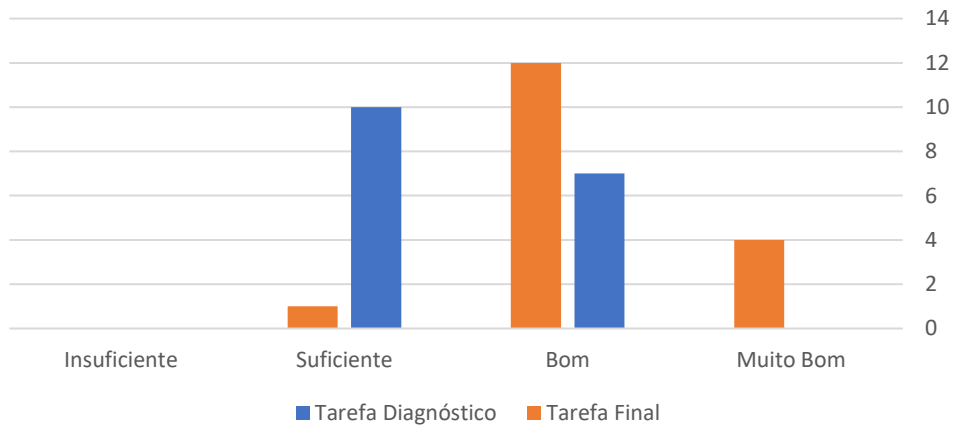
Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2015). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Inglaterra: Golbal Edition.

ANEXOS

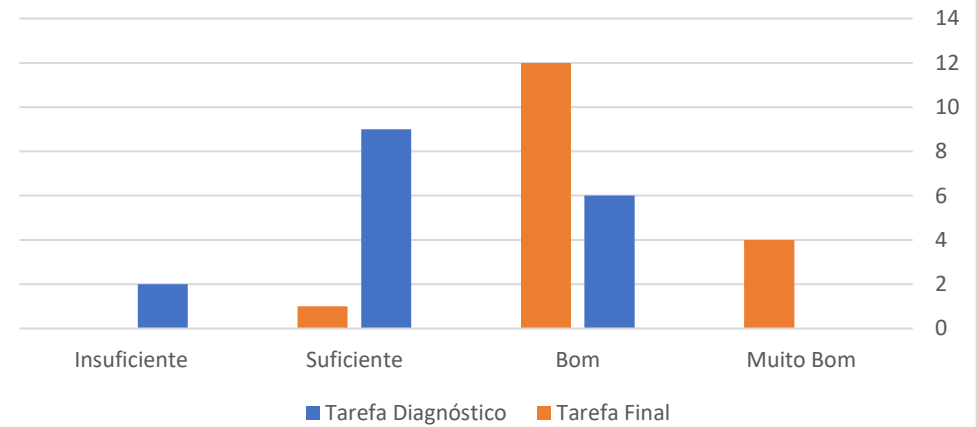
Anexo A. Avaliação do objetivo 1.1. Identificar, selecionar e organizar informação pertinente



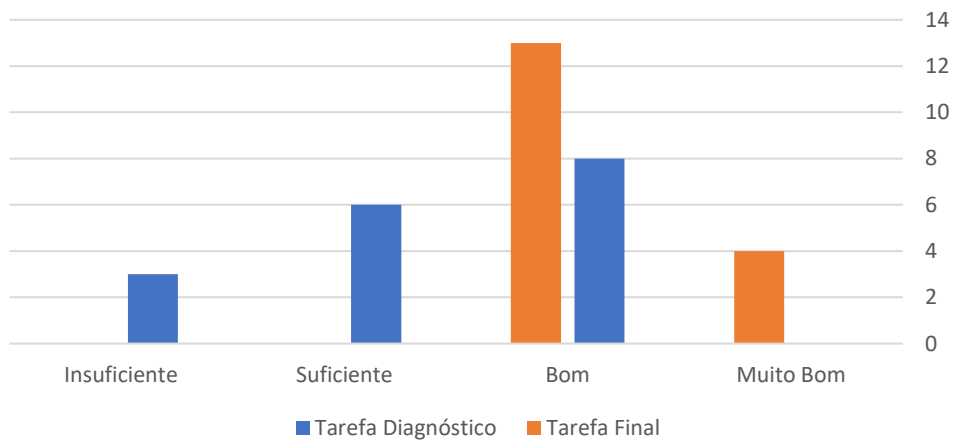
Identifica a informação pertinente



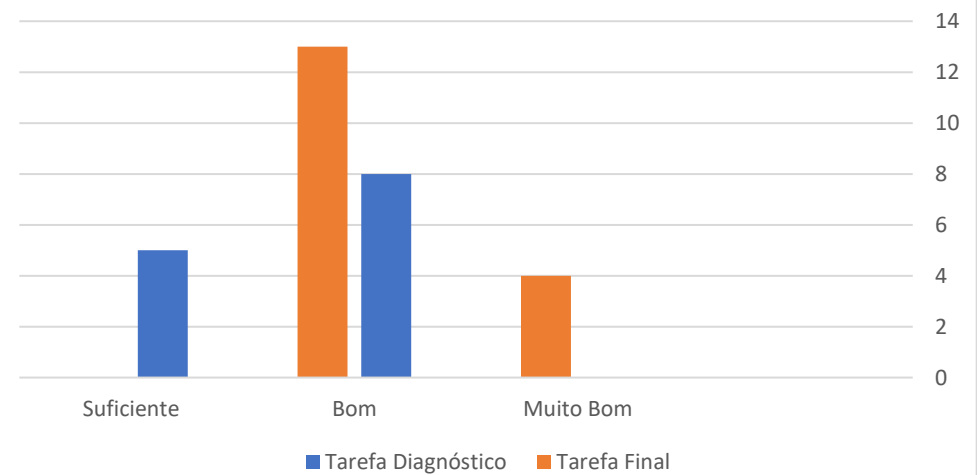
Seleciona a informação pertinente



Reescreve a informação pertinente, utilizando palavras suas

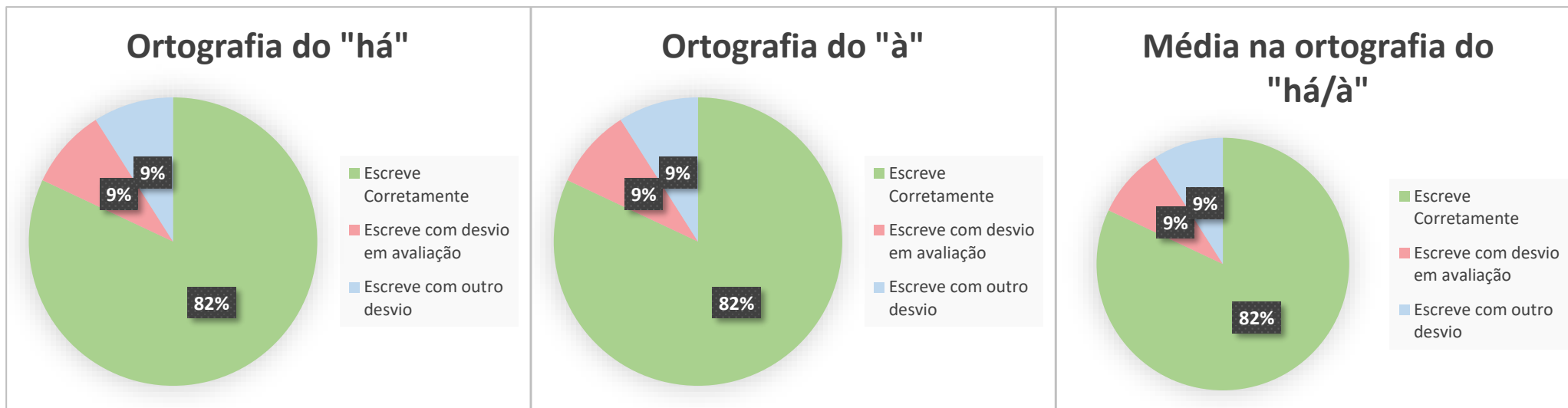


Reconta uma história lida

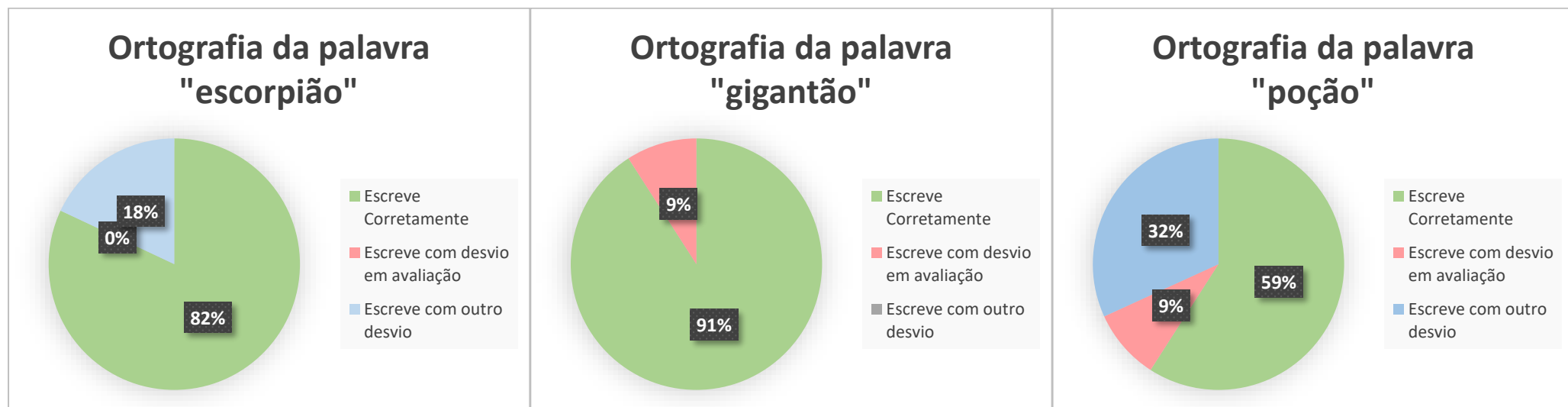


Anexo B. Avaliação do objetivo 1.2. Identificar e mobilizar regularidades de ortografia

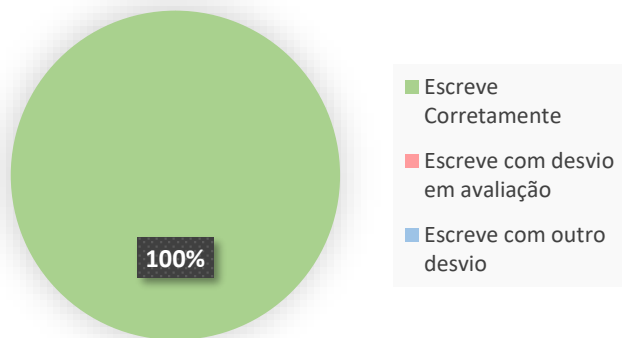
Ortografia do há/ à



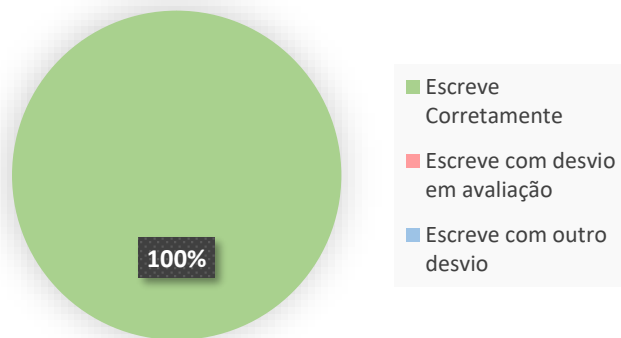
Ortografia do ão/ am



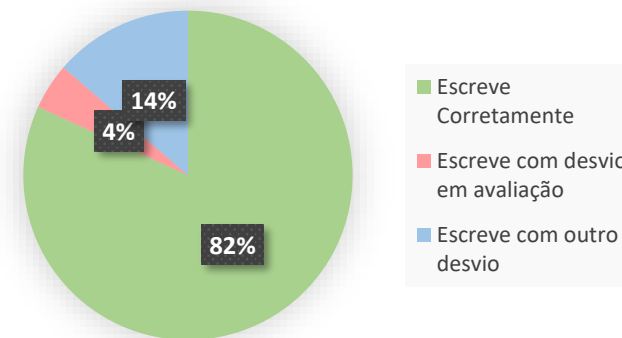
Ortografia da palavra "camarão"



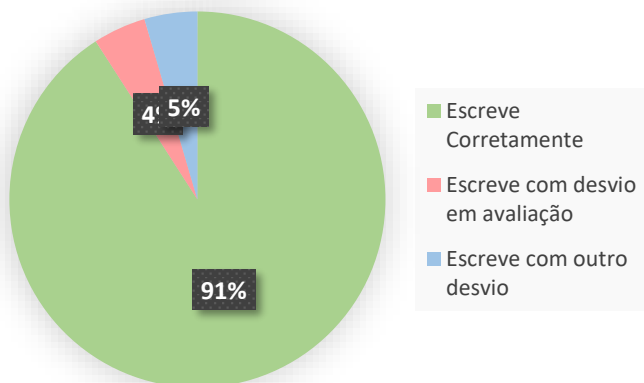
Ortografia da palavra "chão"



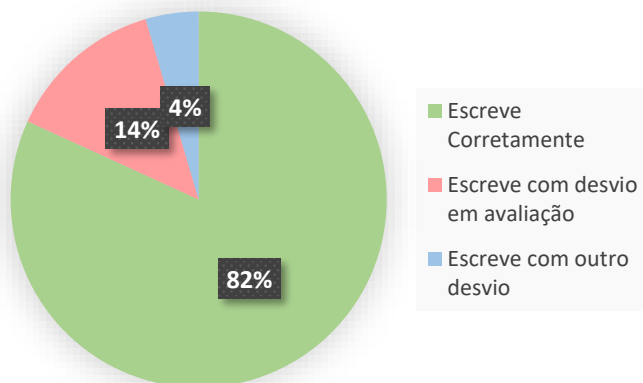
Ortografia da palavra "união"



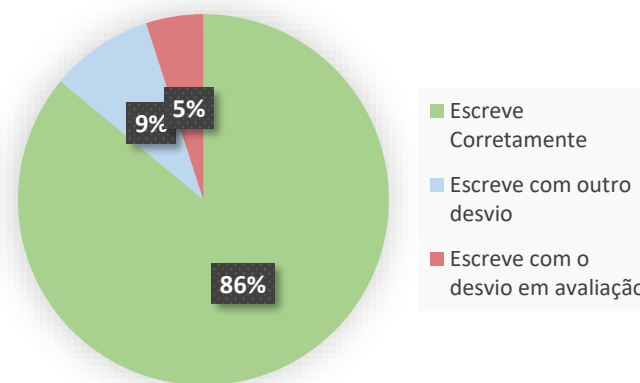
Ortografia da palavra "viveram"



Ortografia da palavra "disseram"

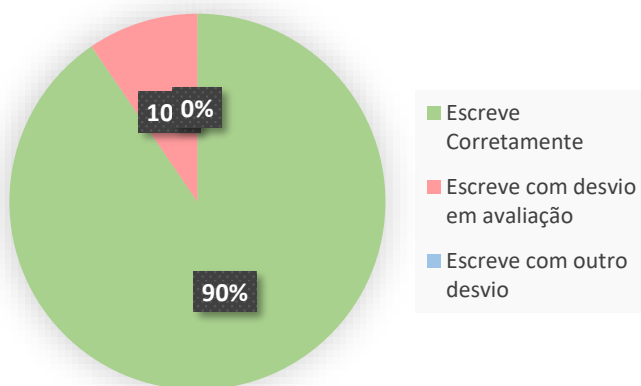


Média na ortografia do "ão/ am"

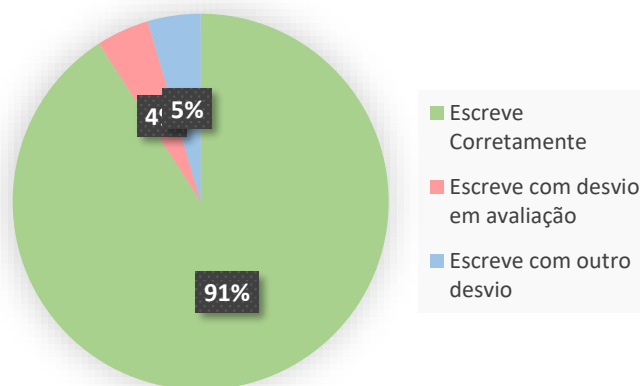


Ortografia do gi/ ge/ ji/ je

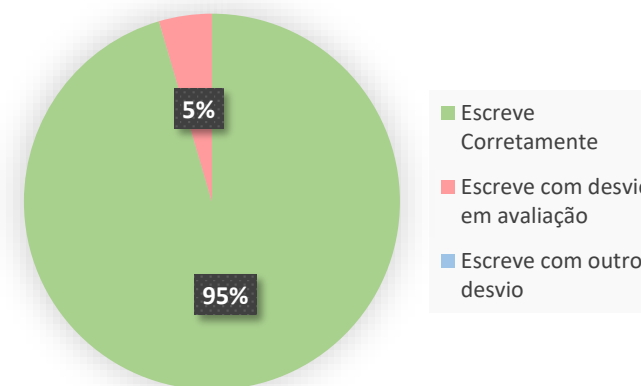
Ortografia da palavra "girino"



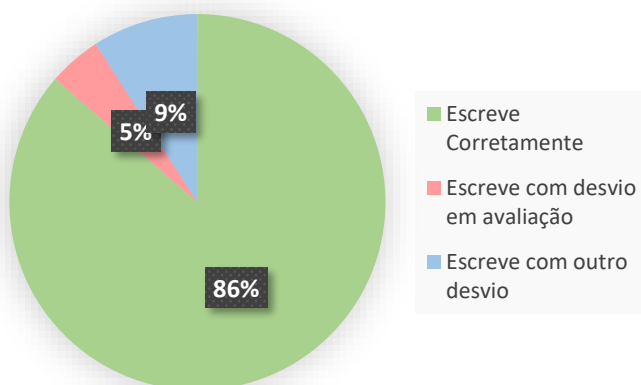
Ortografia da palavra "fingir"



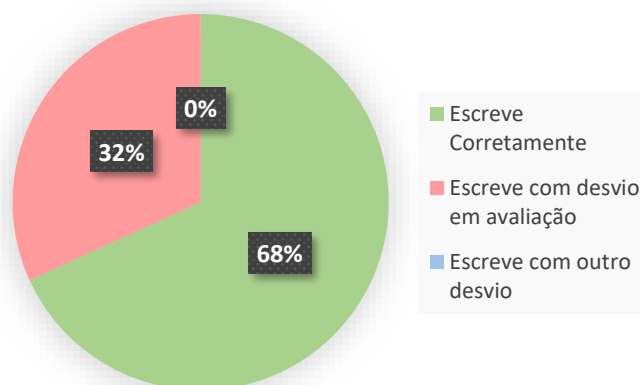
Ortografia da palavra "girafa"



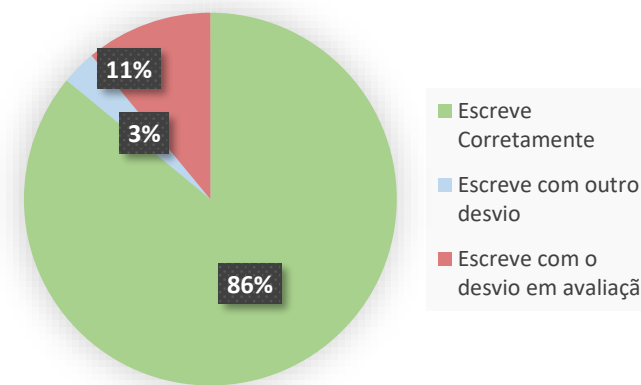
Ortografia da palavra "jeito"



Ortografia da palavra "jiboia"

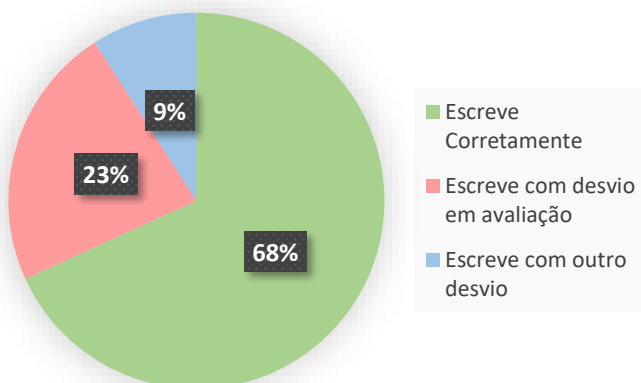


Média na ortografia do "je/ji/ge/gi"

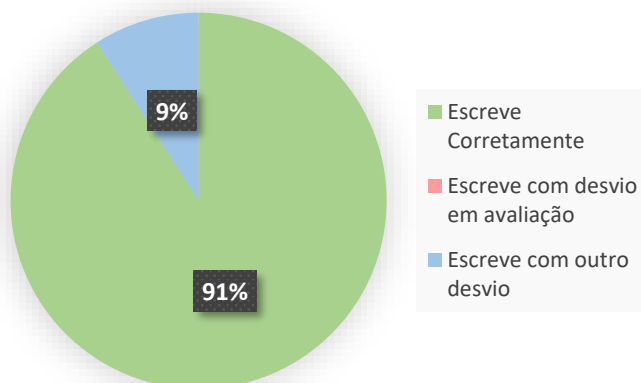


Ortografia dos sons do X

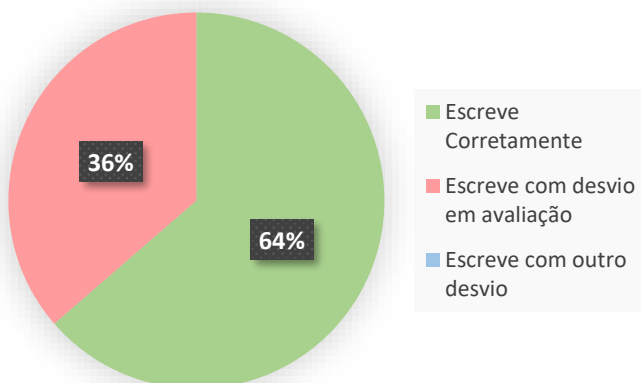
Ortografia da palavra "existia"



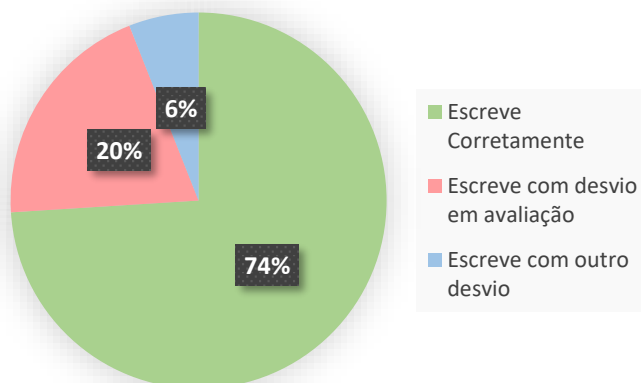
Ortografia da palavra "exaustos"



Ortografia da palavra "próxima"



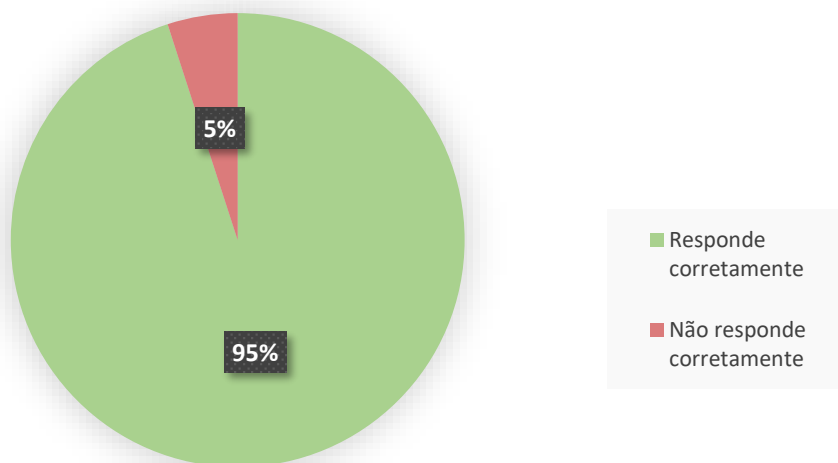
Média da Ortografia dos sons do X



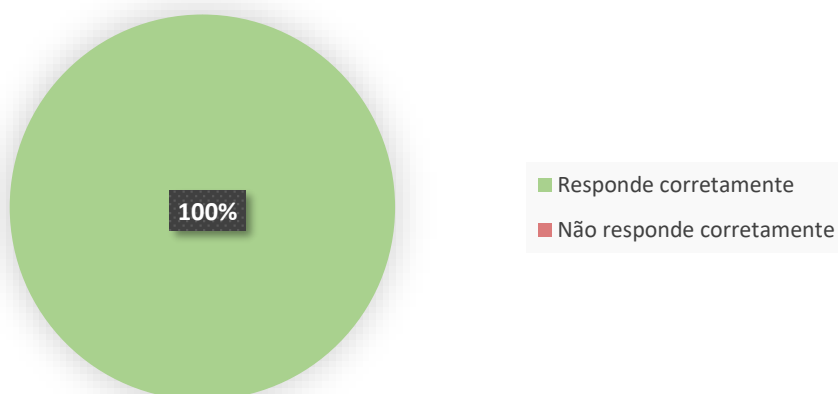
Anexo C. Avaliação do objetivo 2.2. Adicionar e subtrair quantias de dinheiro



2.2. Adiciona ou subtrai quantias

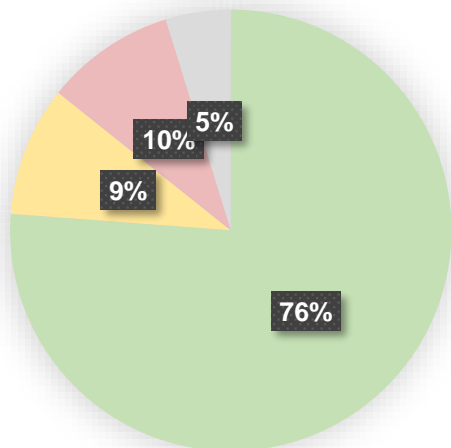


2.3. Expressa o resultado da adição (total gasto) ou subtração (troco) de dinheiro em euros e cêntimos



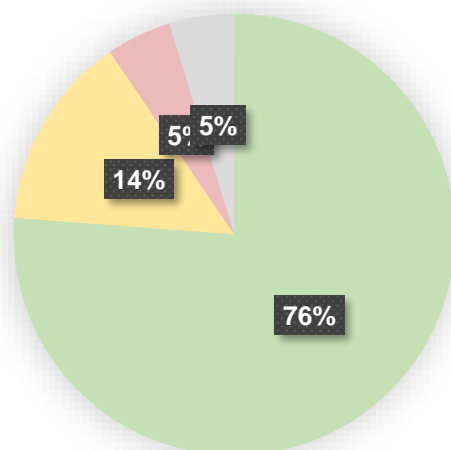
Anexo D. Avaliação do objetivo 2.3. Adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos

1.1.) Desenha os ponteiros



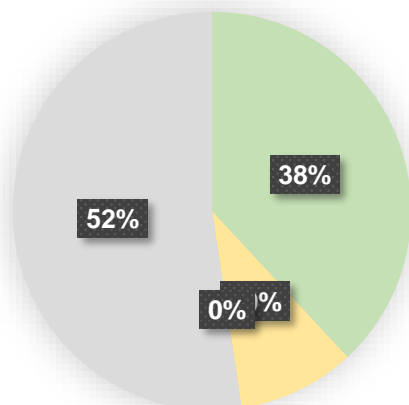
- Desenha os ponteiros corretamente
- Apresenta dificuldades na representação dos ponteiros
- Não desenha os ponteiros
- Não respondeu

2.1.) Adiciona medidas de tempo



- Adiciona medidas de tempo
- Apresenta facilidade em adicionar horas e dificuldades em adicionar minutos
- Não adiciona medidas de tempo
- Não respondeu

3.1.) Relaciona os conceitos com as medidas de tempo



- Identifica os conceitos
- Não identifica todos os conceitos
- Não identifica qualquer conceito
- Não respondeu

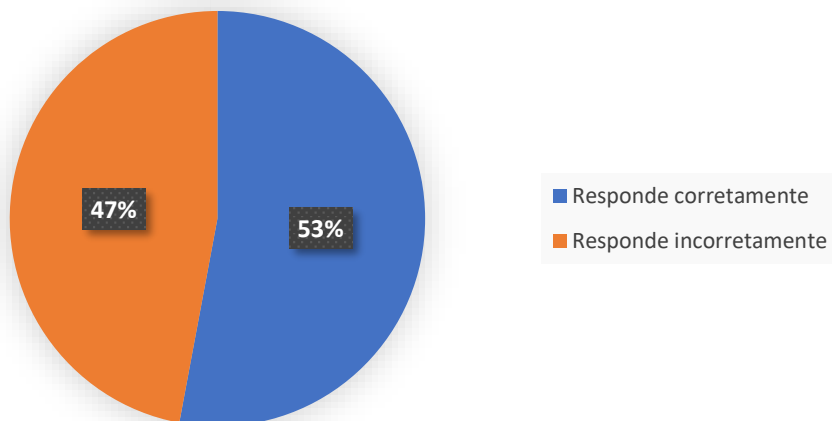
Anexo E. Avaliação dos indicadores

OE	INDICADORES DE AVALIAÇÃO	Turma A		Turma B	
2.1.	2.1.5. Reconhece que um ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes.	60%	54%	40%	53%
	2.1.8. Constrói triângulos dados os comprimentos dos lados, reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LLL de igualdade de triângulos».	70%		62%	
	2.1.9. Constrói triângulos dados os comprimentos de dois lados e a amplitude do ângulo por eles formado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério LAL de igualdade de triângulos».	67%		70%	
	2.1.10. Constrói triângulos dado o comprimento de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado e reconhecer que as diversas construções possíveis conduzem a triângulos iguais e utilizar corretamente, neste contexto, a expressão «critério ALA de igualdade de triângulos».	61%		82%	
	2.1.13. Classifica os triângulos quanto aos lados utilizando as amplitudes dos respetivos ângulos internos.	12%		13%	
	2.1.14. Sabe que num triângulo ao maior lado opõe-se o maior ângulo e ao menor lado opõe-se o menor ângulo, e vice-versa.	53%		61%	
	2.1.15. Sabe que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que a soma das medidas dos comprimentos dos outros dois e maior do que a respetiva diferença e designar a primeira destas propriedades por «desigualdade triangular».	65%		70%	
2.2.	2.2.1. a) Reconhece que num paralelogramo dois ângulos opostos são iguais	65%	59%	65%	57%
	2.2.1. b) Reconhece que num e dois ângulos adjacentes ao mesmo lado são suplementares.	53%		55%	
	2.2.2. Reconhece que num paralelogramo lados opostos são iguais.	58%		50%	
2.3.	2.3.1. Apresenta exemplos de meios onde vivem os animais, com base em documentos diversificados.	100%	78%	95%	75%
	2.3.2. Descreve a importância do meio na vida dos animais.	57%		65%	
	2.3.3. Apresenta um exemplo de animal para cada tipologia de forma corporal.	72%		55%	
	2.3.4. Categoriza os diferentes tipos de revestimentos dos animais, com exemplos.	58%		95%	
	2.3.5. Refere as funções genéricas do revestimento dos animais.	39%		85%	
	2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem.	90%		95%	
2.4.	2.4.1. Apresenta exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares.	83%	68%	35%	47%
	2.4.2. Descreve adaptações morfológicas das aves e dos mamíferos à procura e à captação de alimento, com base em documentos diversificados.	67%		53%	
		50%		35%	
		56%		40%	
		85%		71%	

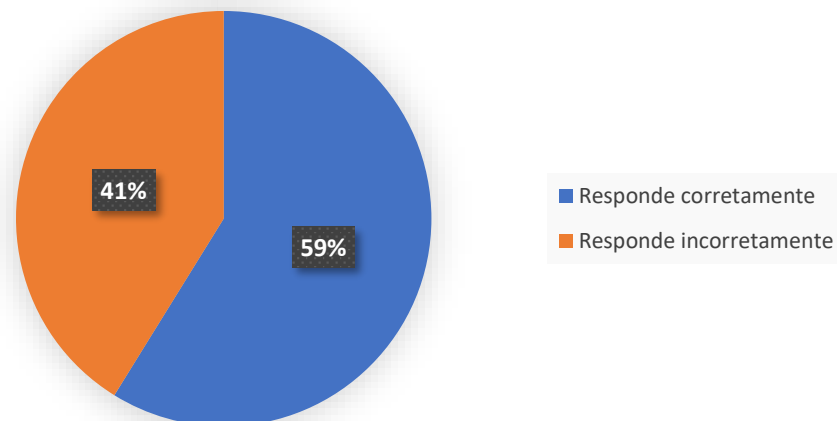
Anexo F. Avaliação do objetivo 2.1. Reconhecer propriedades dos triângulos

Avaliação do objetivo 2.1. Reconhecer propriedades dos triângulos, na turma A

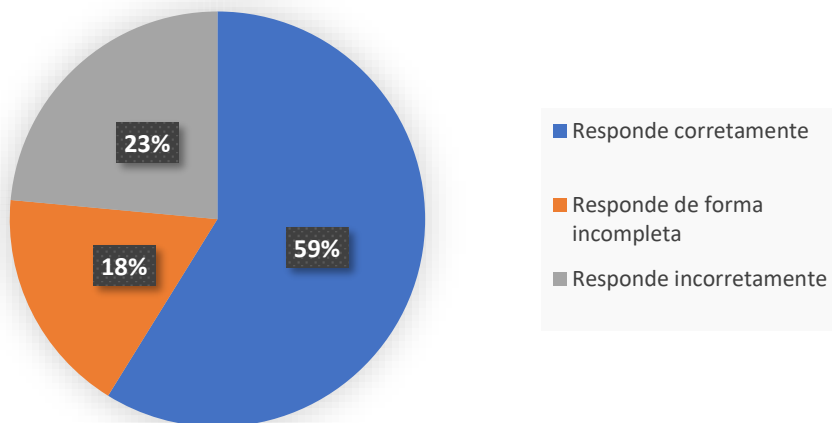
3.1. Reconhecer que num triângulo ao maior ângulo opõe-se o maior lado.



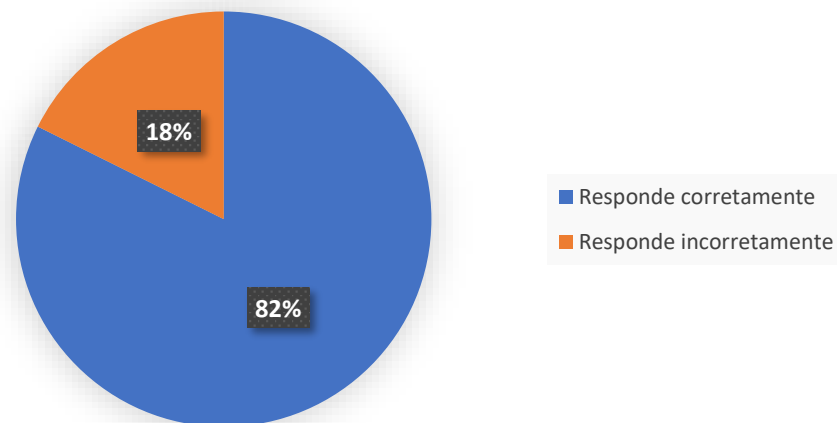
3.2. Reconhecer que num triângulo ao menor ângulo opõe-se o menor lado.



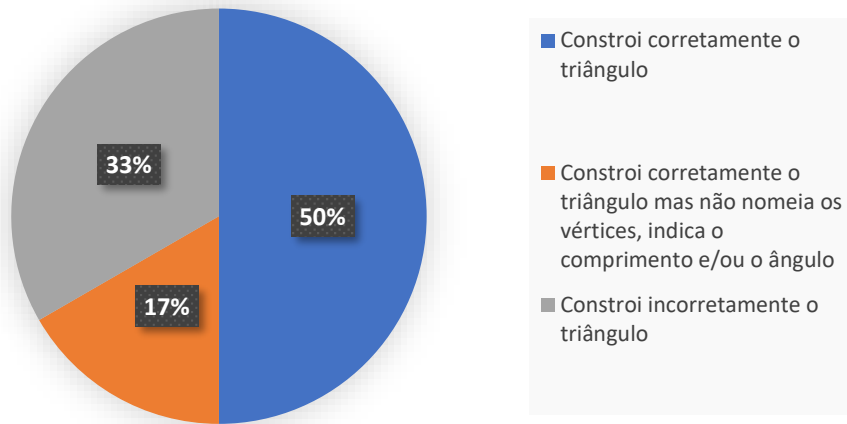
3.4. Reconhecer que um ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes.



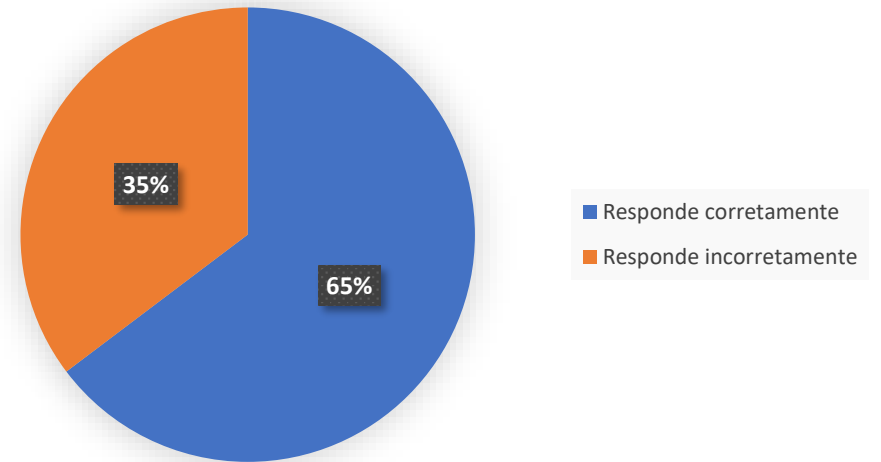
3.5. Classificar os triângulos quanto aos lados utilizando as amplitudes dos respectivos ângulos internos.



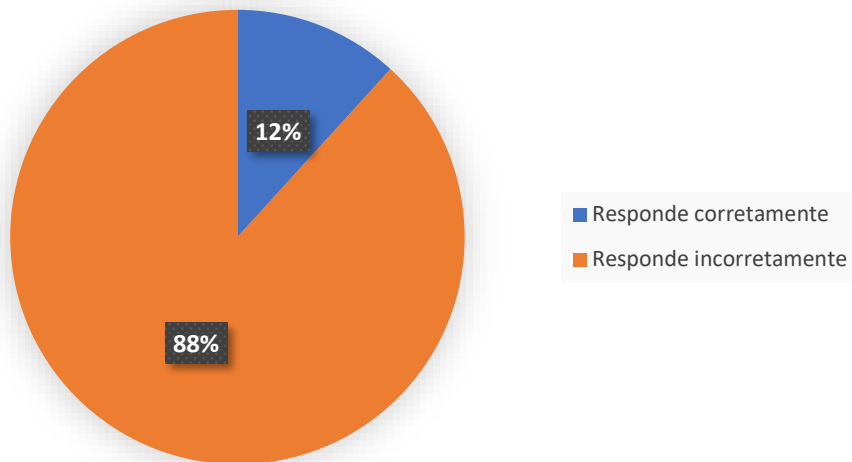
4.1. Construir triângulos dado o comprimento de um lado e a amplitude dos ângulos adjacentes a esse lado.



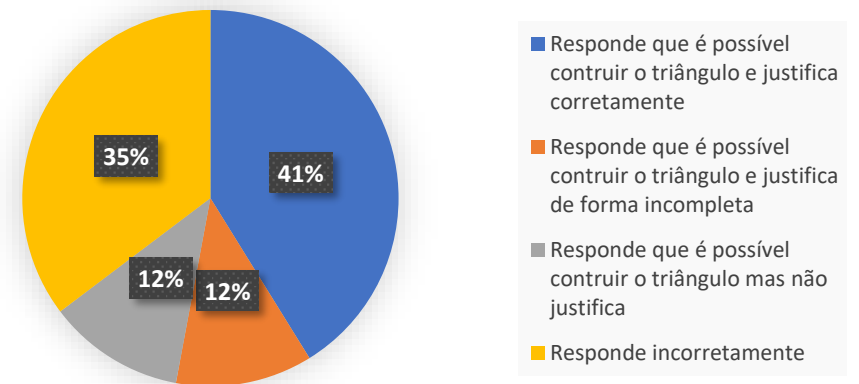
4.2.a) Classificar o triângulo quanto aos ângulo



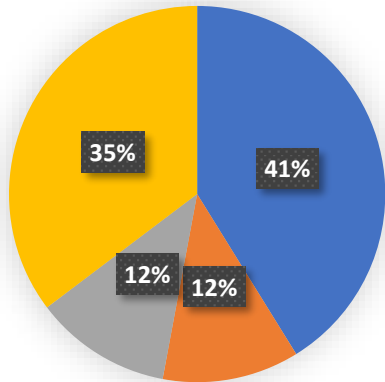
4.2.b) Classificar o triângulo quanto aos lados



5.a) Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.

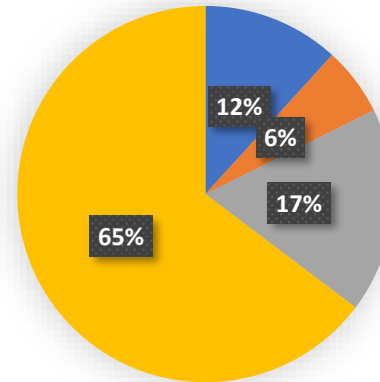


5.b) Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.



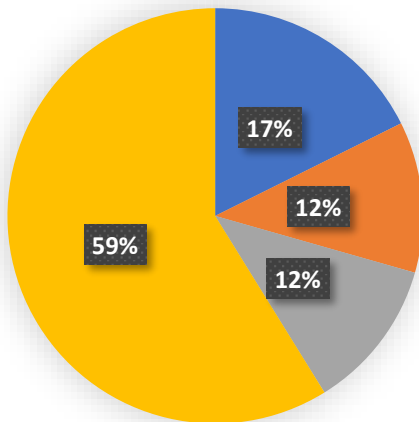
- Responde que não é possível contruir o triângulo e justifica corretamente
- Responde que não é possível contruir o triângulo e justifica de forma incompleta
- Responde que não é possível contruir o triângulo mas não justifica
- Responde incorretamente

6. Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.



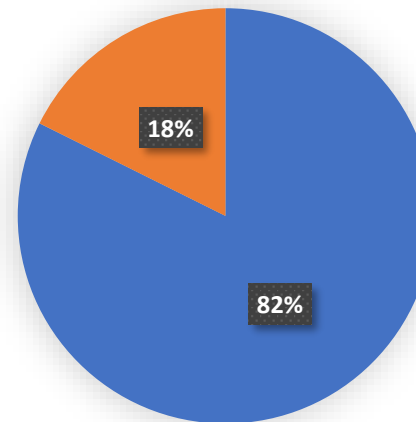
- Responde corretamente
- Responde corretamente justifica de forma pouco clara
- Responde corretamente mas não justifica
- Responde incorretamente

7. Determinar a amplitude do ângulo externo do triângulo



- Responde corretamente
- Responde corretamente justifica de forma pouco clara
- Responde corretamente mas não justifica
- Responde incorretamente

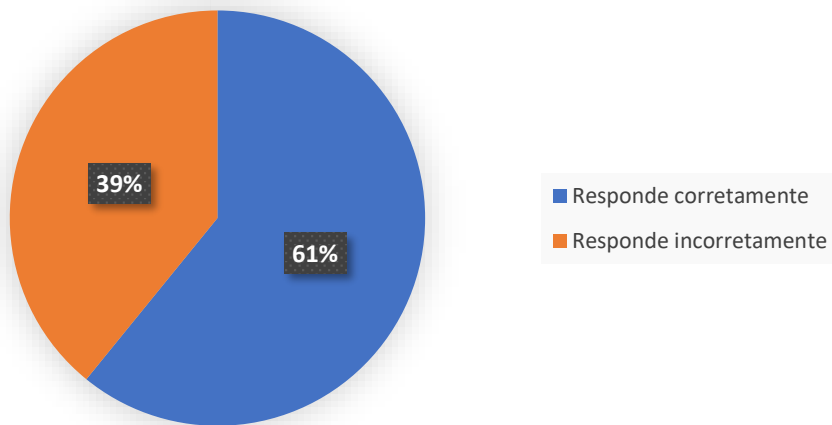
8.1. Utilizar corretamente a expressão “critério ALA de igualdade de triângulos”.



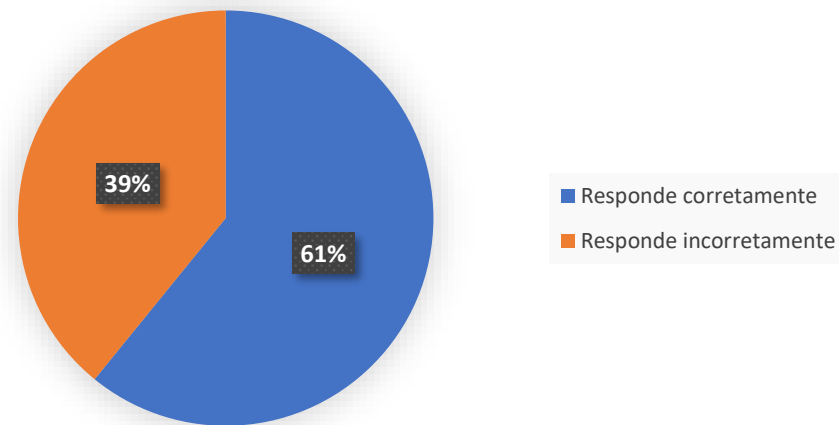
- Responde Corretamente
- Responde Incorretamente

Avaliação do objetivo 2.1. Reconhecer propriedades dos triângulos, na turma B

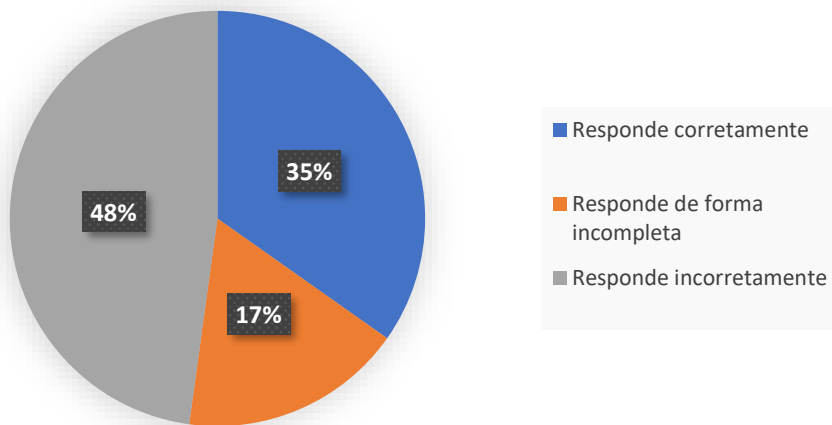
3.1. Reconhecer que num triângulo ao maior ângulo opõe-se o maior lado.



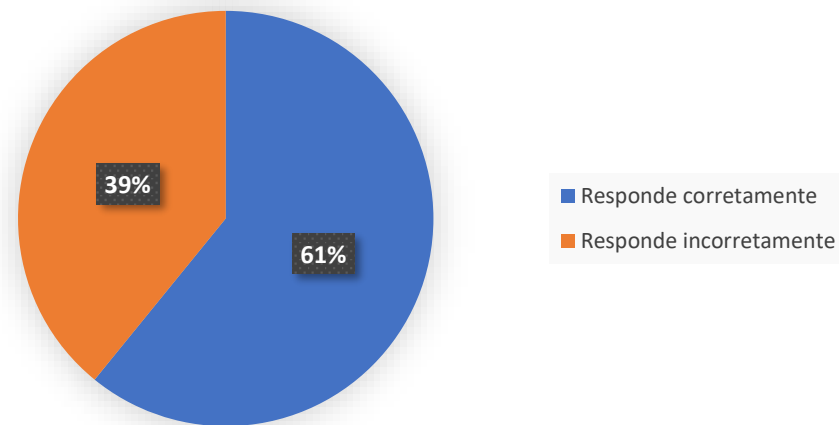
3.2. Reconhecer que num triângulo ao menor ângulo opõe-se o menor lado.



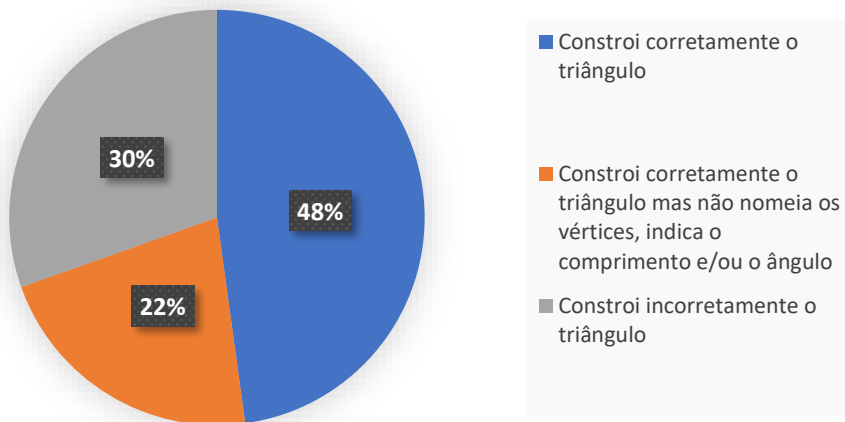
3.4. Reconhecer que um ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes.



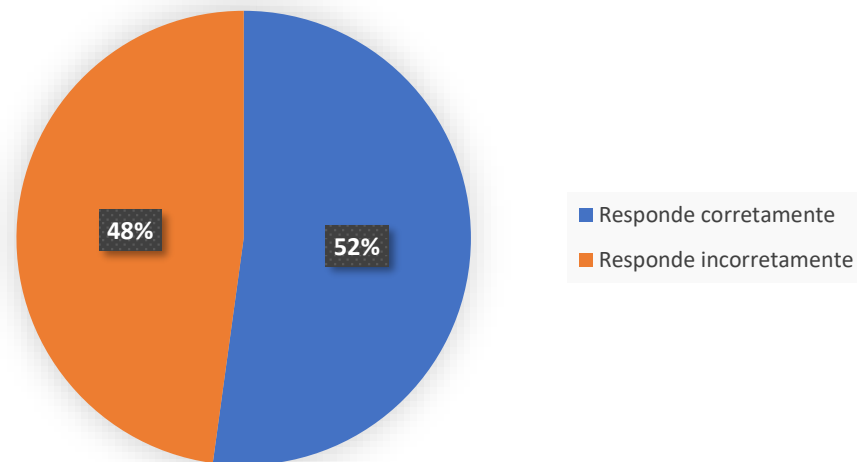
3.5 Classificar os triângulos quanto aos lados utilizando as amplitudes dos respectivos ângulos internos.



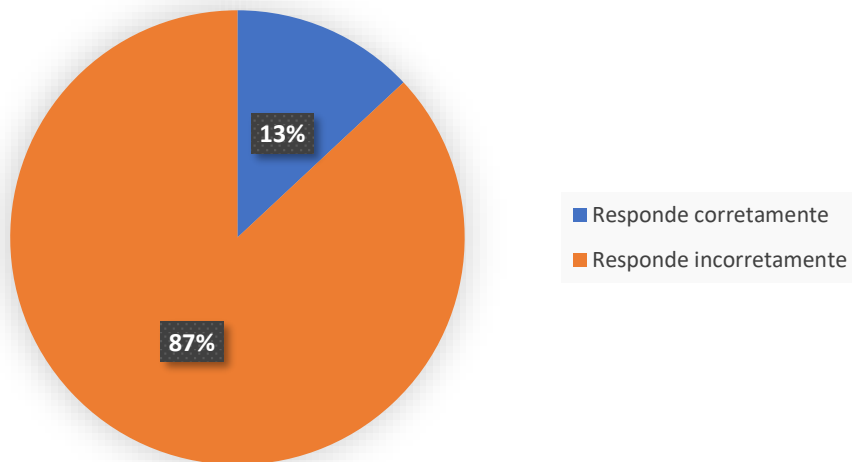
4.1. Construir triângulos dado o comprimento de um lado e a amplitude dos ângulos adjacentes a esse lado.



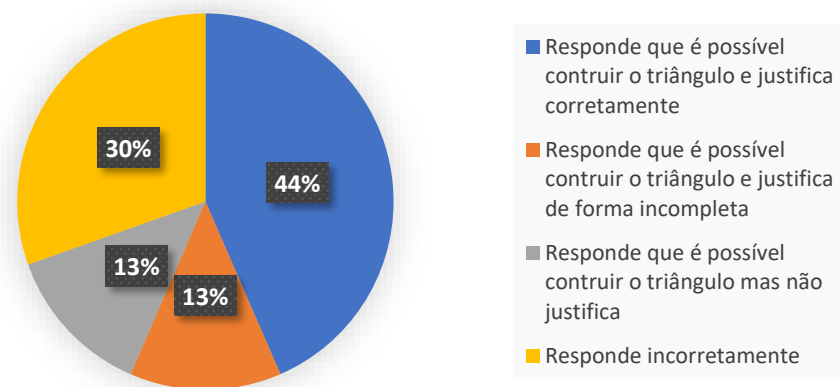
Classificar o triângulo quanto aos ângulo



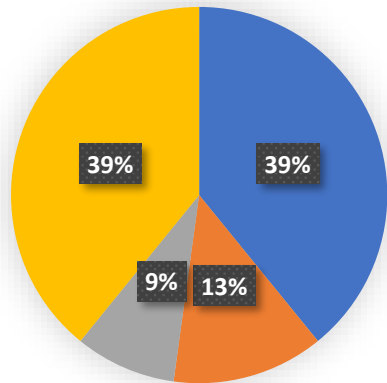
Classificar o triângulo quanto aos lados



5.a) Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.

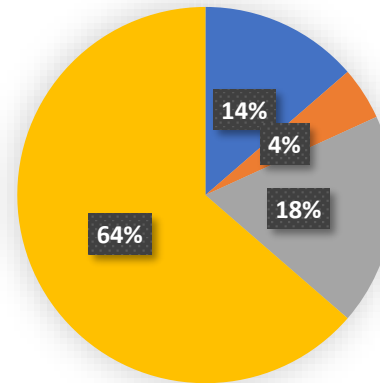


5.b) Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.



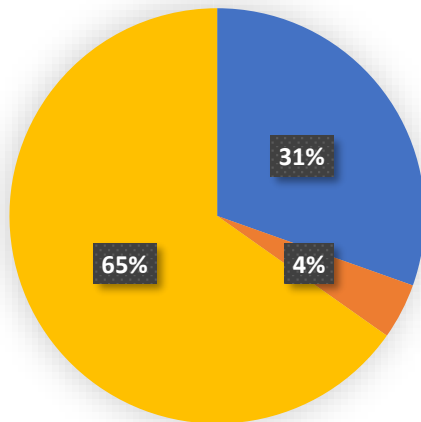
- Responde que não é possível contruir o triângulo e justifica corretamente
- Responde que não é possível contruir o triângulo e justifica de forma incompleta
- Responde que não é possível contruir o triângulo mas não justifica
- Responde incorretamente

6. Saber que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.



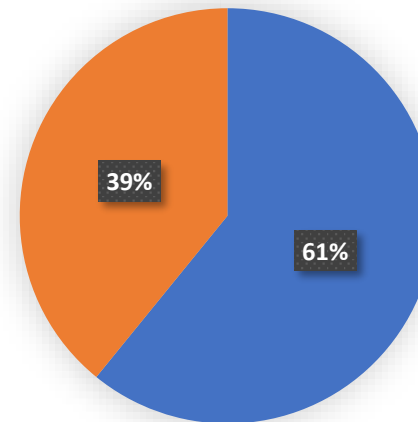
- Responde corretamente
- Responde corretamente justifica de forma pouco clara
- Responde corretamente mas não justifica
- Responde incorretamente

7. Determinar a amplitude do ângulo externo do triângulo



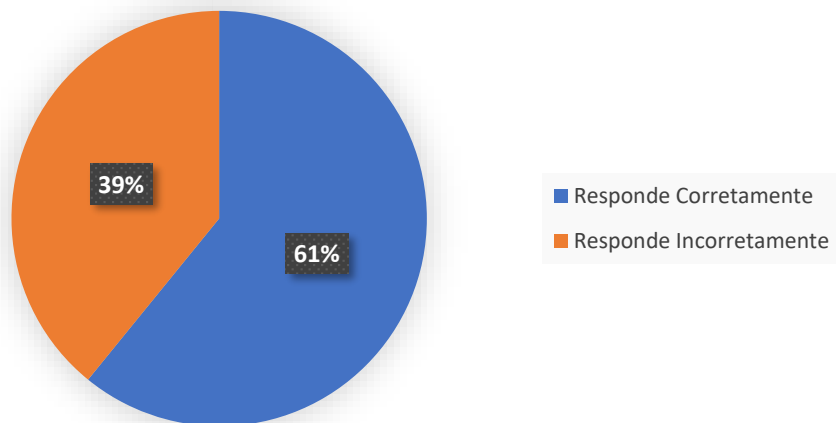
- Responde corretamente
- Responde corretamente justifica de forma pouco clara
- Responde corretamente mas não justifica
- Responde incorretamente

8.1.Utilizar corretamente a expressão “critério ALA de igualdade de triângulos”.

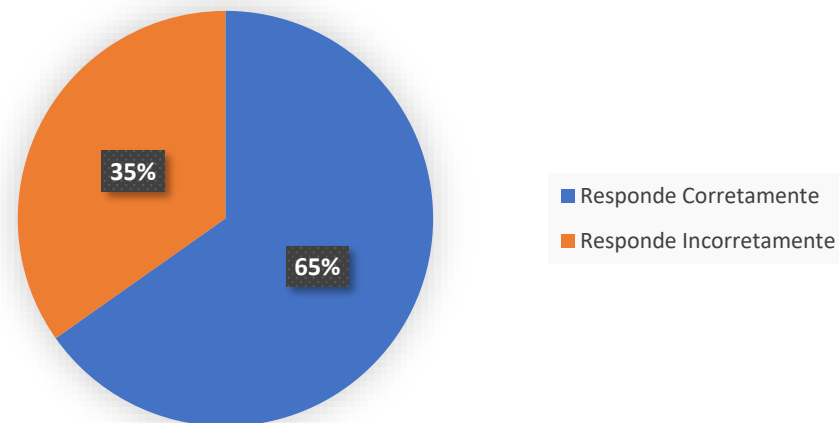


- Responde Corretamente
- Responde Incorretamente

8.2.Utilizar corretamente a expressão “critério ALA de igualdade de triângulos”.

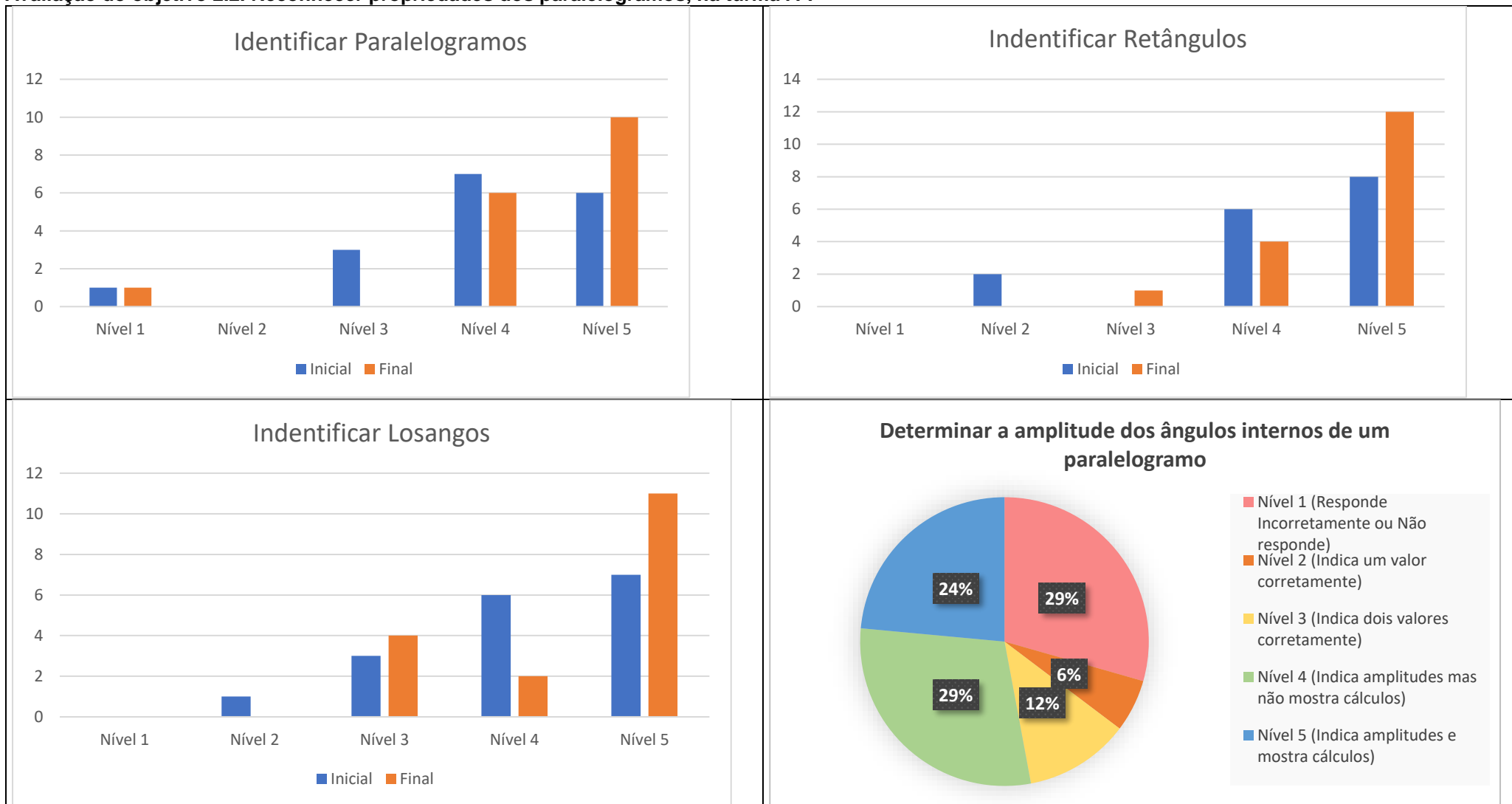


8.3.Utilizar corretamente a expressão “critério ALA de igualdade de triângulos”.



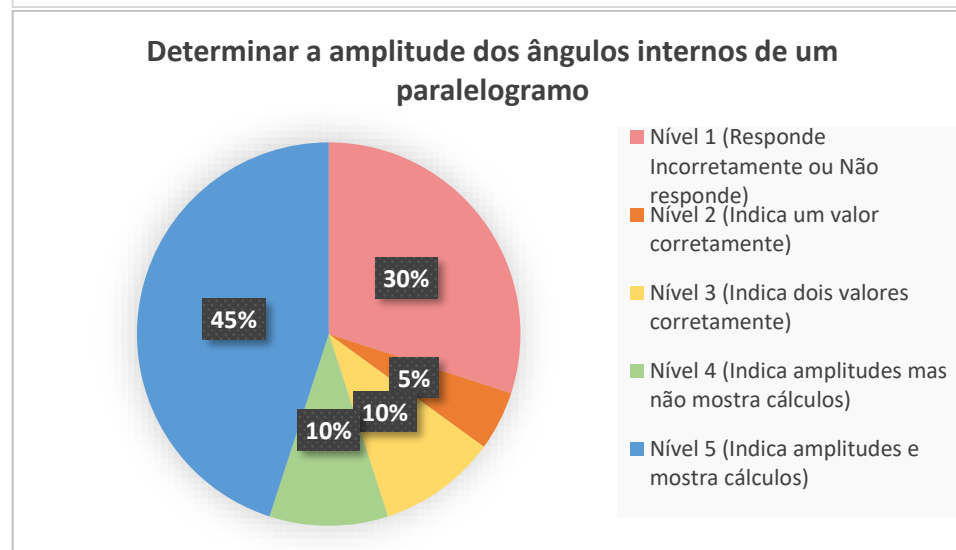
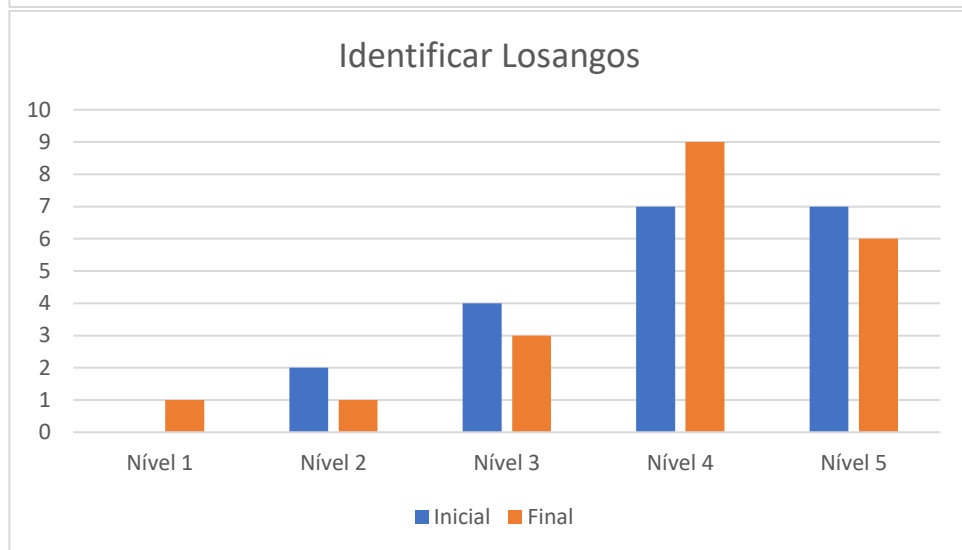
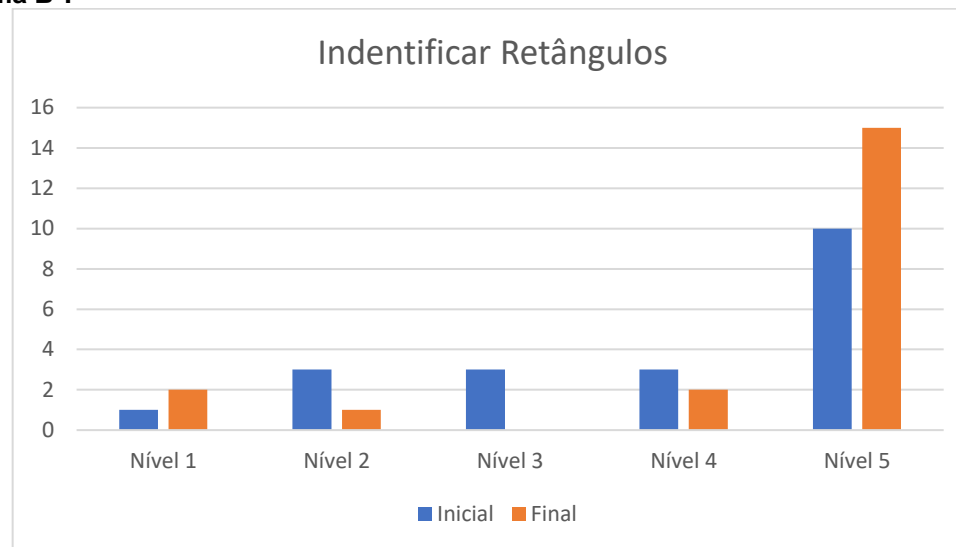
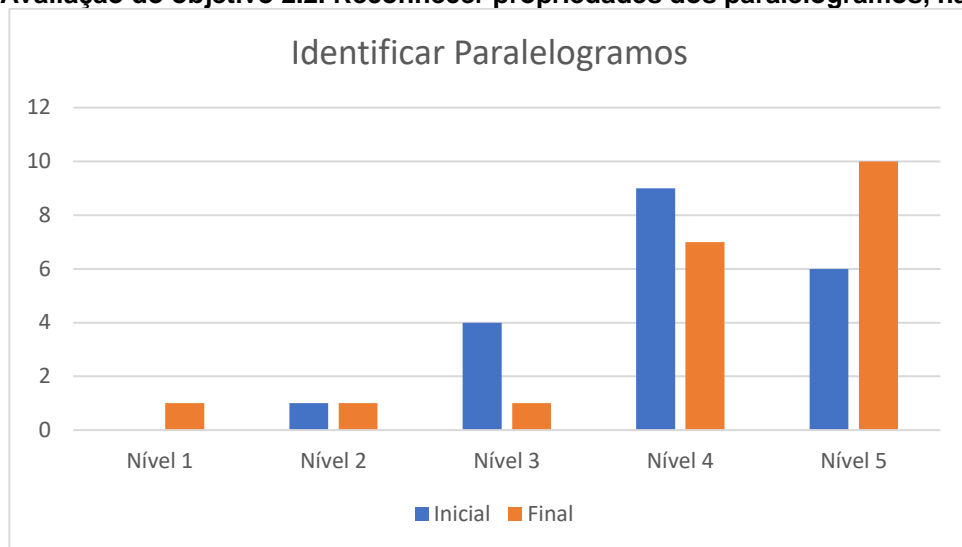
Anexo G. Avaliação do objetivo 2.2. Reconhecer propriedades dos paralelogramos

Avaliação do objetivo 2.2. Reconhecer propriedades dos paralelogramos, na turma A².



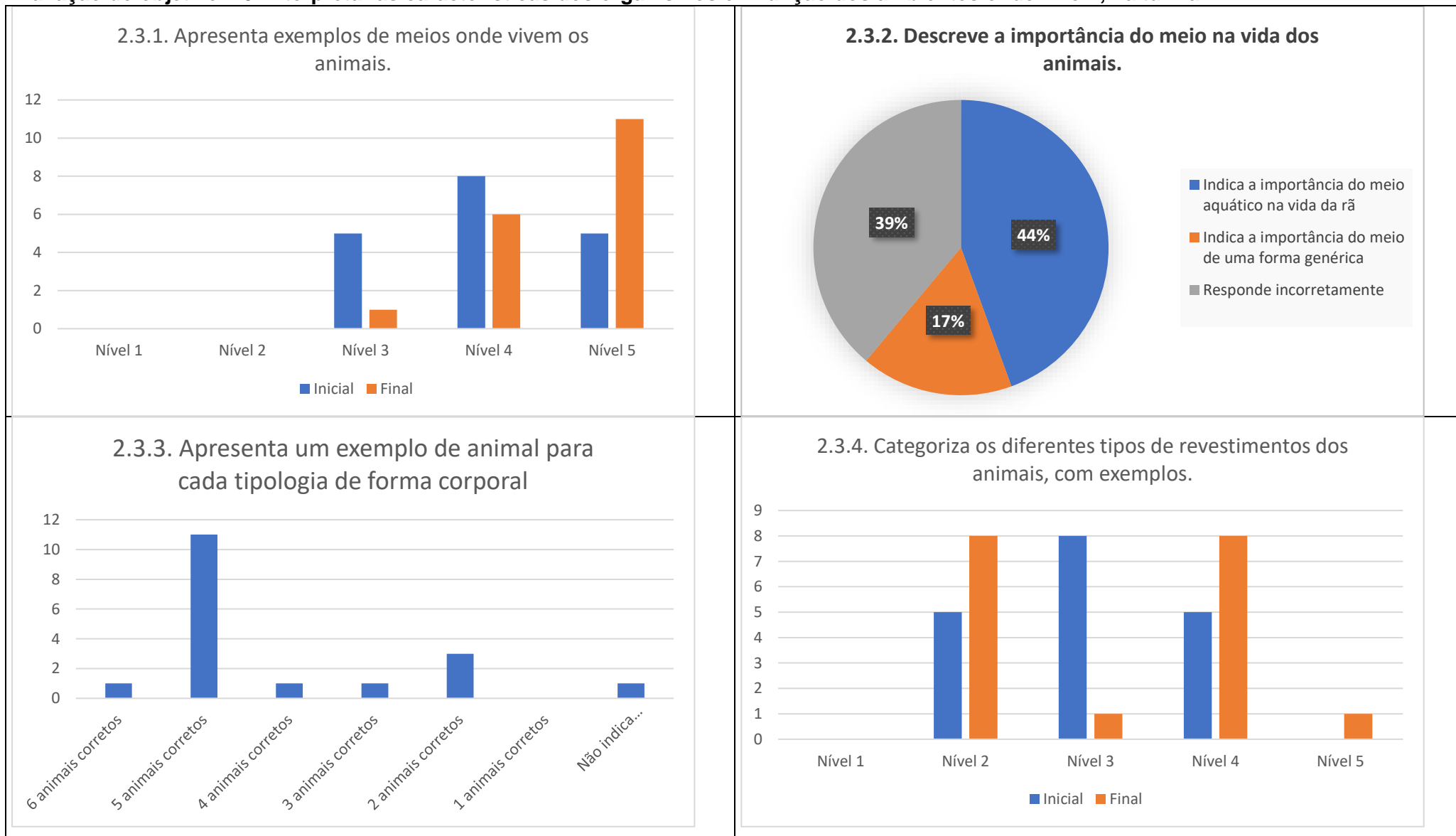
² Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

Avaliação do objetivo 2.2. Reconhecer propriedades dos paralelogramos, na turma B³.



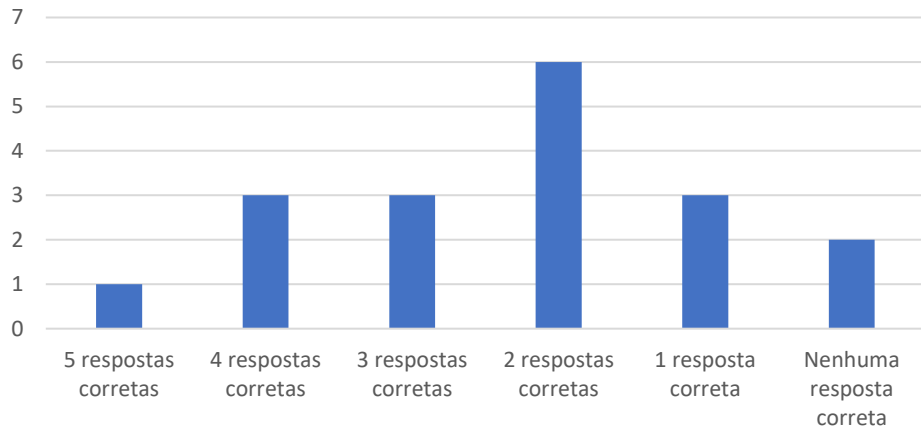
³ Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

Anexo H. Avaliação do objetivo 2.3. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem
Avaliação do objetivo 2.3. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem, na turma A⁴.

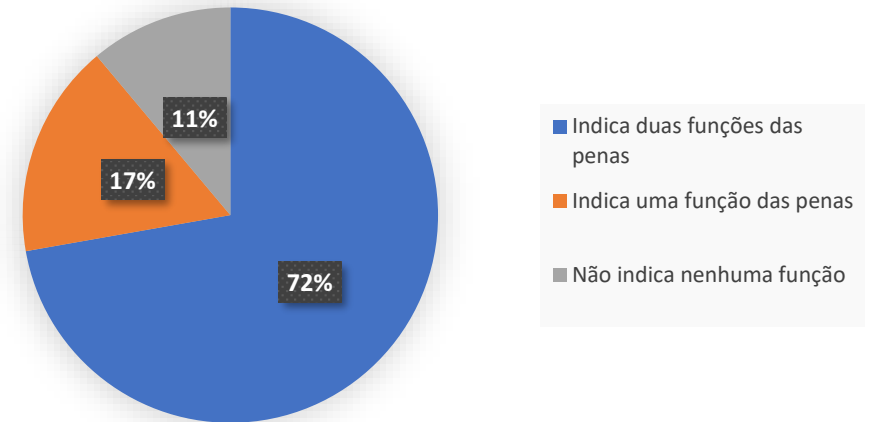


⁴ Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

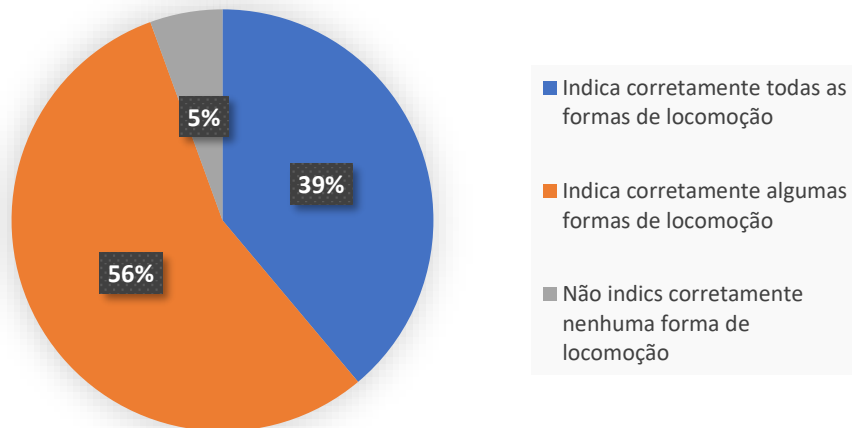
2.3.5. Refere as funções genéricas do revestimento dos animais (escolha múltipla)



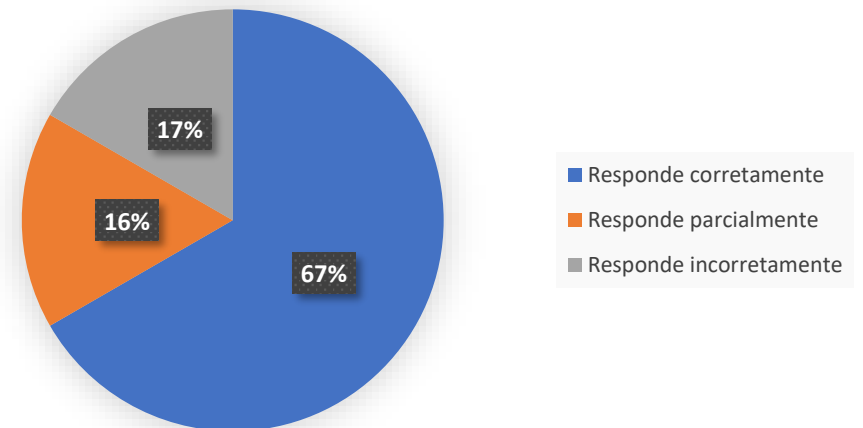
2.3.5. Refere as funções genéricas do revestimento dos animais (penas)



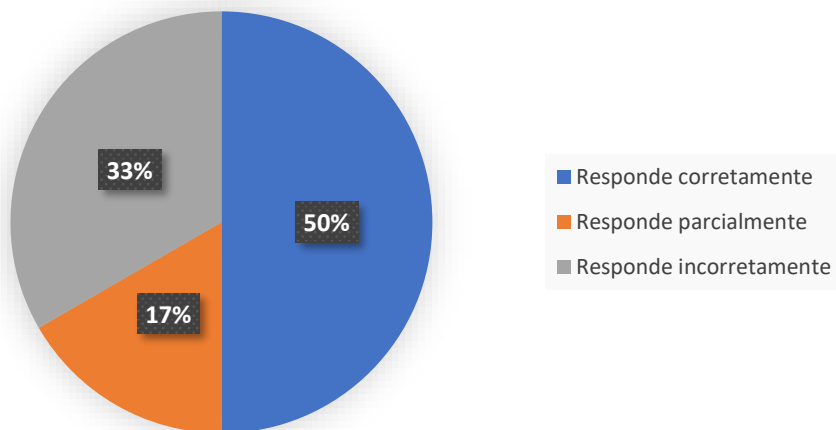
2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (formas de locomoção)



2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (membrana interdigital)

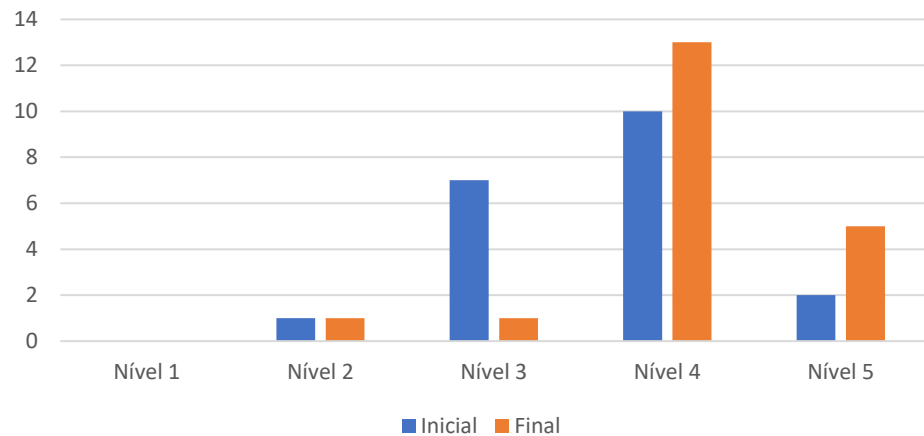


2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (membrana alar)

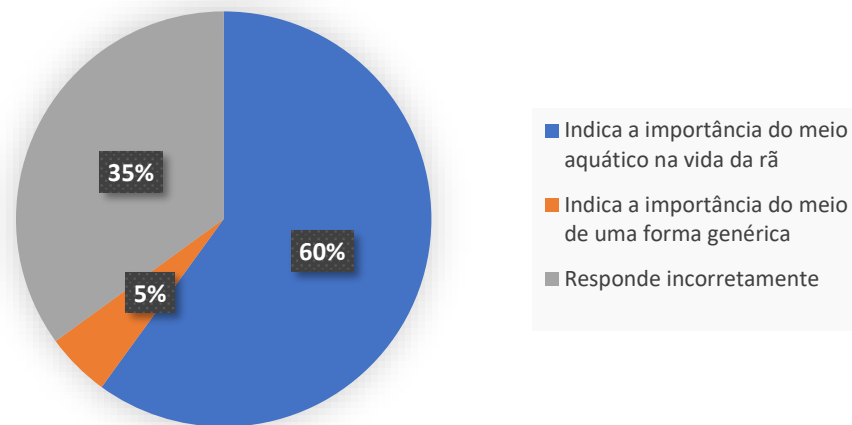


Avaliação do objetivo 2.3. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem, na turma B⁵.

2.3.1. Apresenta exemplos de meios onde vivem os animais.

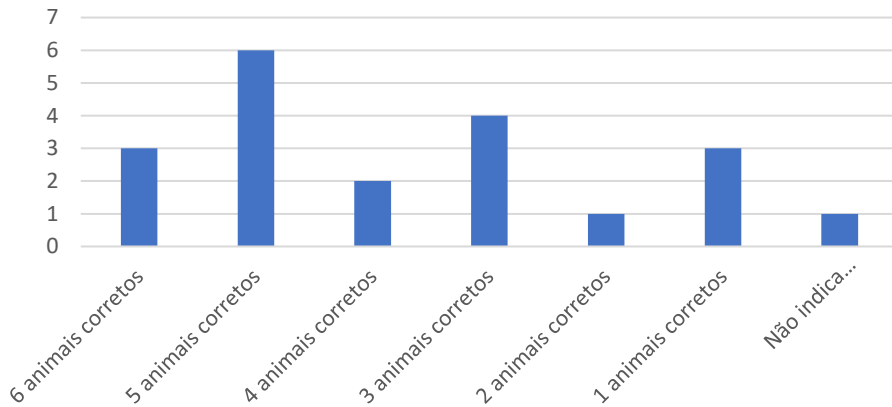


2.3.2. Descreve a importância do meio na vida dos animais.

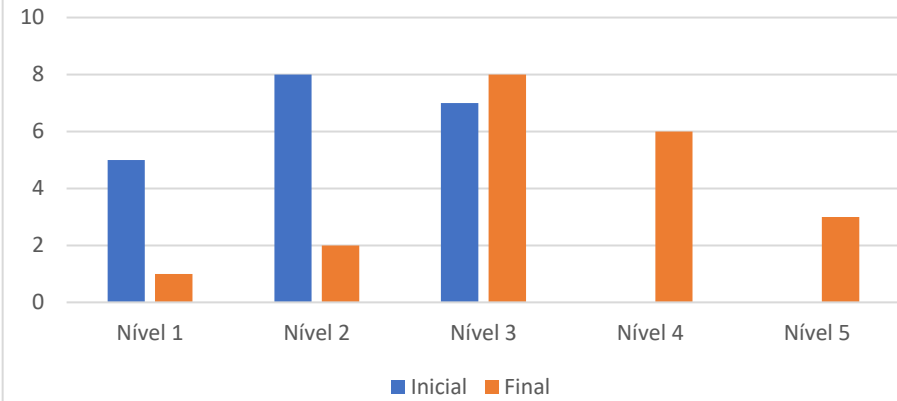


⁵ Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

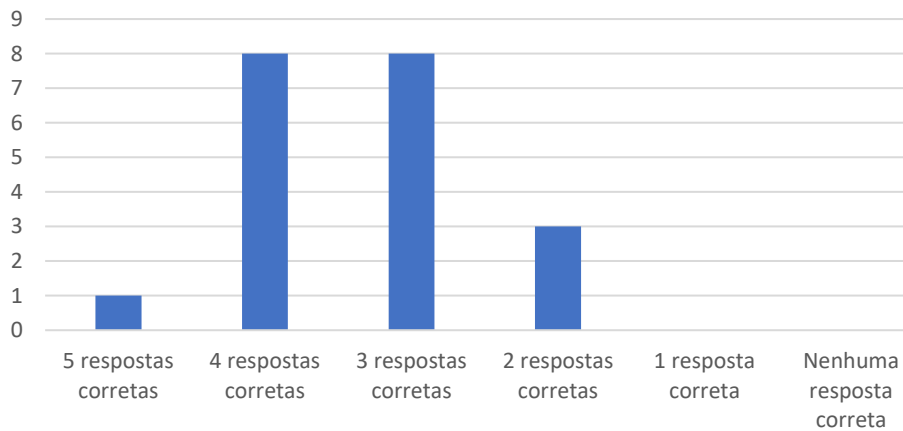
2.3.3. Apresenta um exemplo de animal para cada tipologia de forma corporal



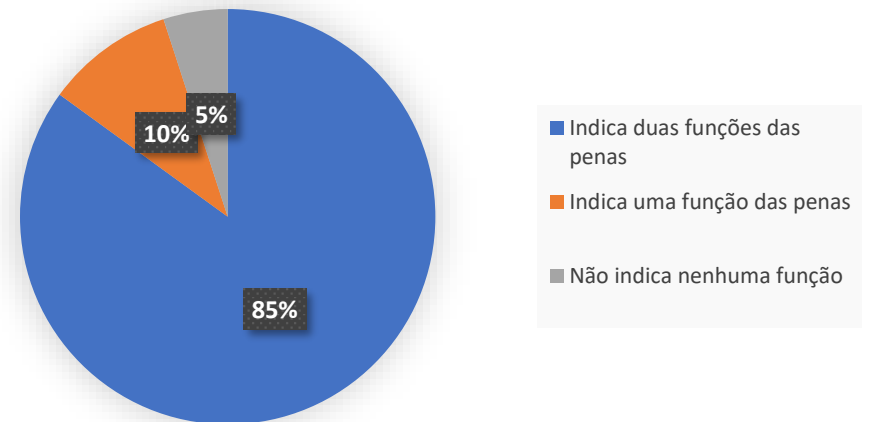
2.3.4. Categoriza os diferentes tipos de revestimentos dos animais, com exemplos.



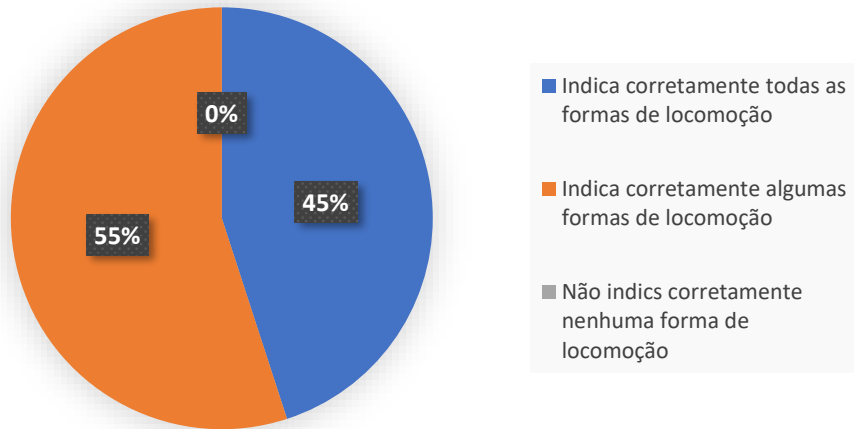
2.3.5. Refere as funções genéricas do revestimento dos animais (escolha múltipla)



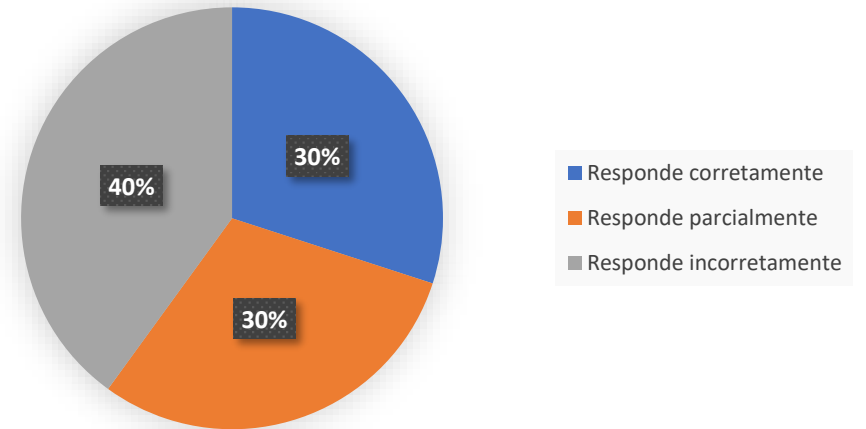
2.3.5. Refere as funções genéricas do revestimento dos animais (penas)



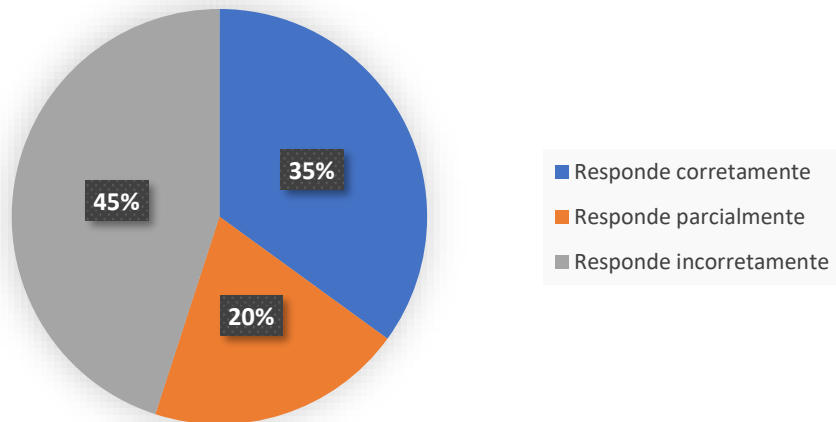
2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (formas de locomoção)



2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (membrana interdigital)

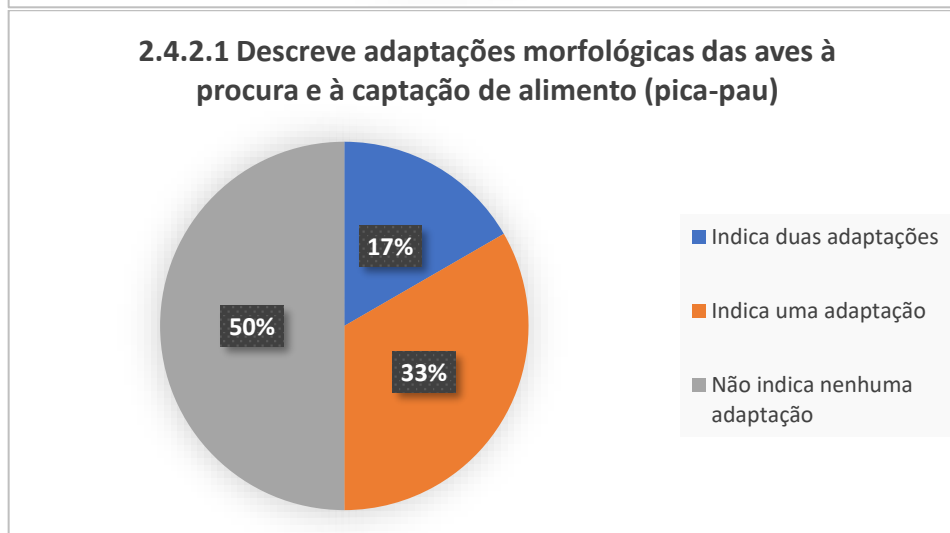
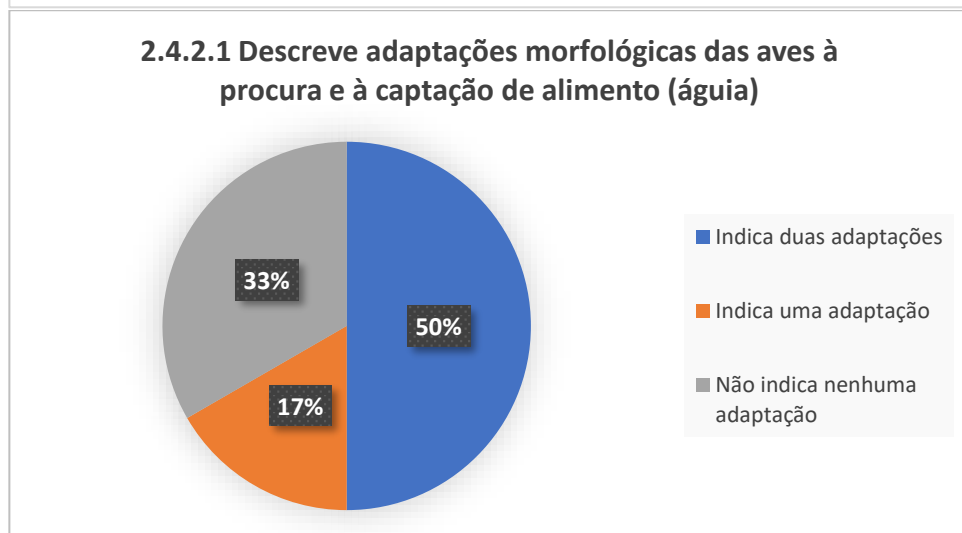
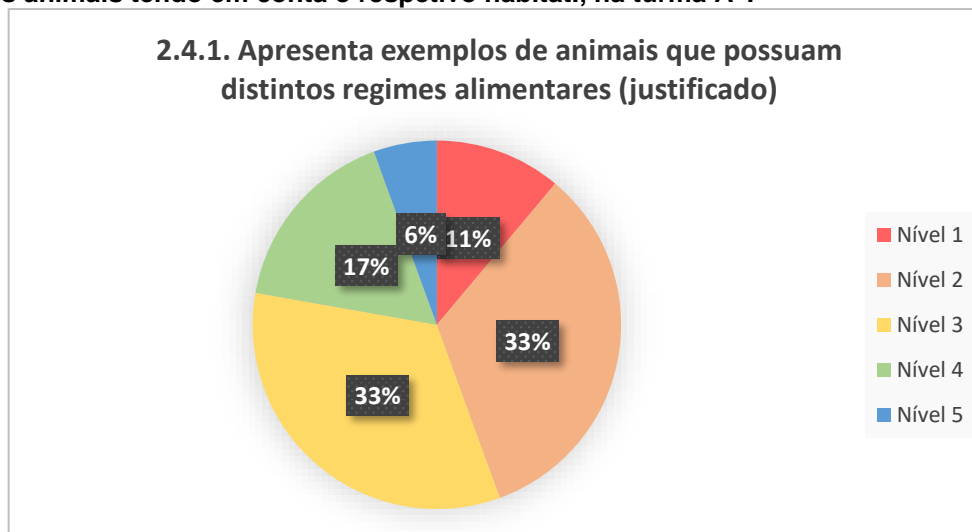
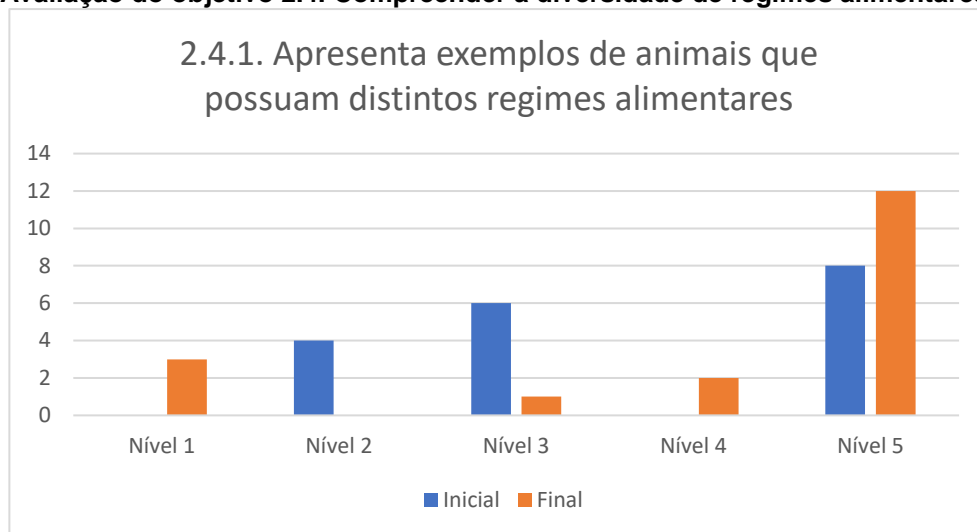


2.3.6. Identifica os órgãos de locomoção dos animais, tendo em conta o meio onde vivem (membrana alar)



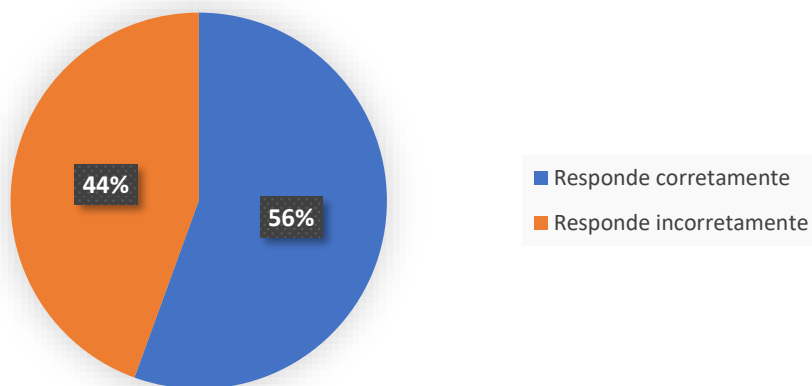
Anexo I. Avaliação do objetivo 2.4. Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat.

Avaliação do objetivo 2.4. Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat., na turma A⁶.

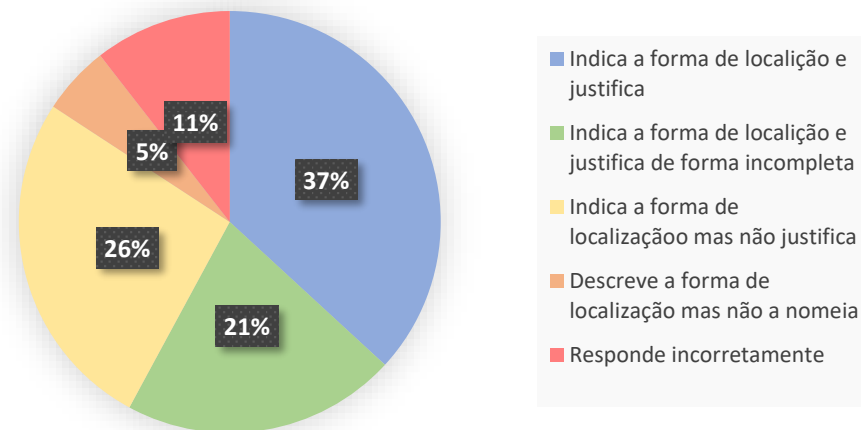


⁶ Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

2.4.2.2 Descreve adaptações morfológicas dos mamíferos à procura e à captação de alimento (dentição).

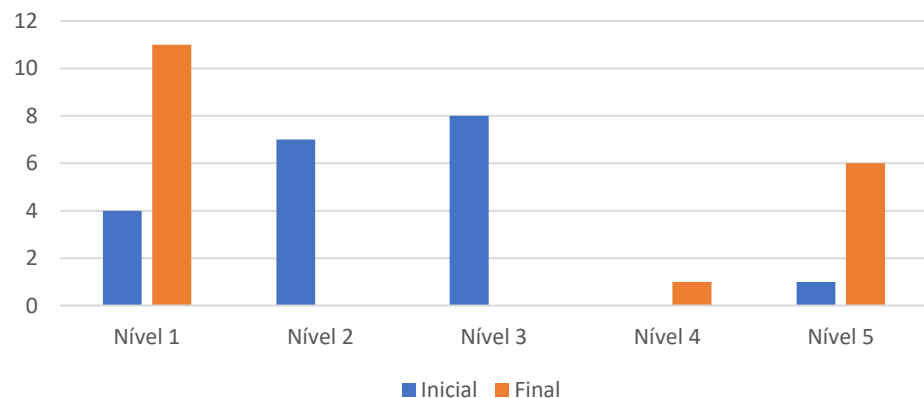


2.4.2.2 Descreve adaptações morfológicas dos mamíferos à procura e à captação de alimento (ecolocalização)

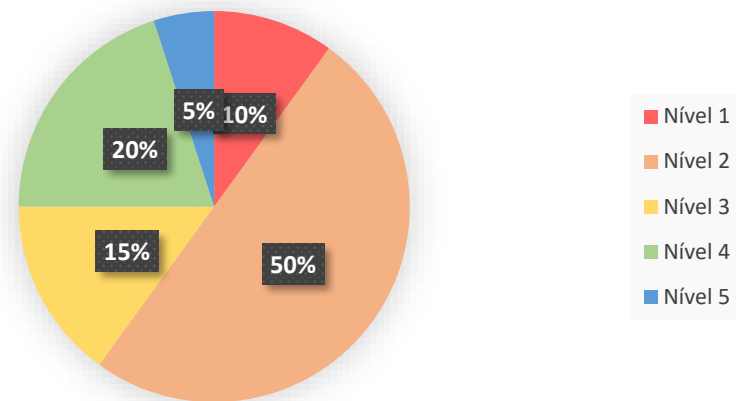


Avaliação do objetivo 2.4. Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat., na turma B⁷.

2.4.1. Apresenta exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares

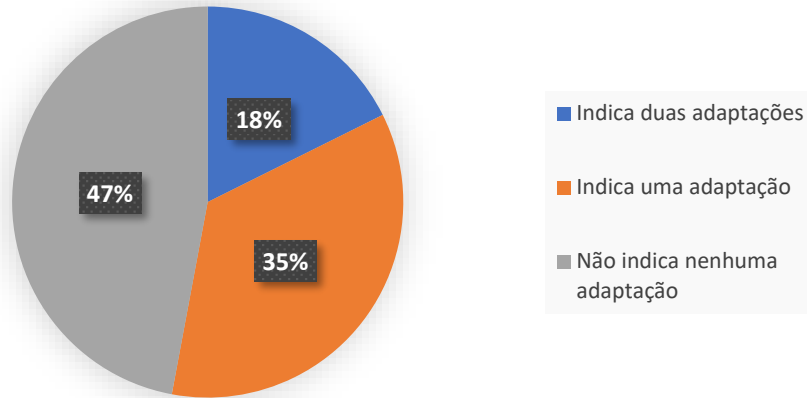


2.4.1. Apresenta exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares (justificado)

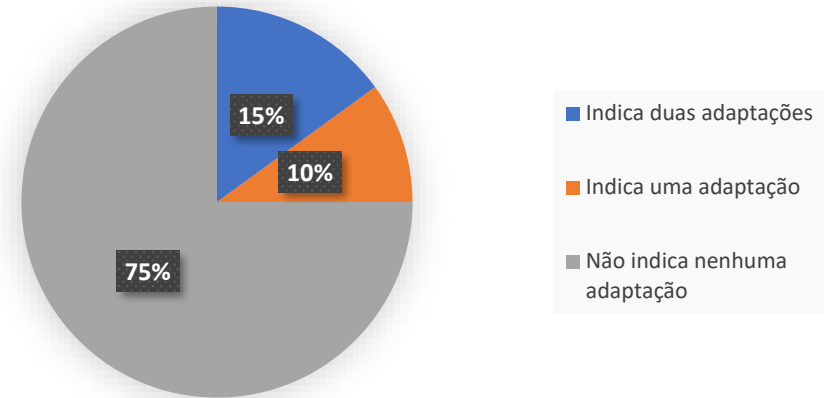


⁷ Apenas foram comparados dados de alunos que fizeram as duas avaliações.

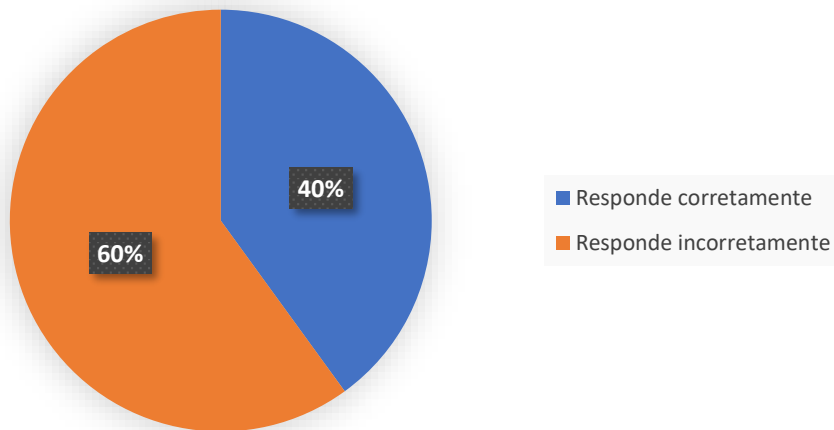
2.4.2.1 Descreve adaptações morfológicas das aves à procura e à captação de alimento (águia)



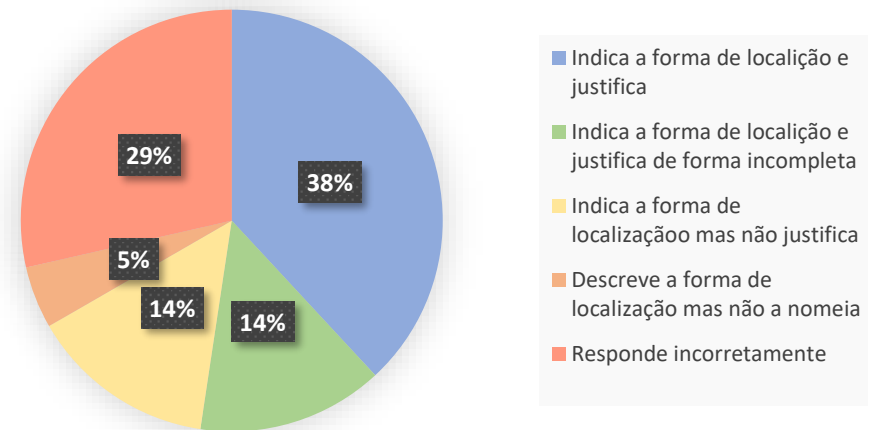
2.4.2.1 Descreve adaptações morfológicas das aves à procura e à captação de alimento (pica-pau)




2.4.2.2 Descreve adaptações morfológicas dos mamíferos à procura e à captação de alimento (dentição).



2.4.2.2 Descreve adaptações morfológicas dos mamíferos à procura e à captação de alimento (ecolocalização)

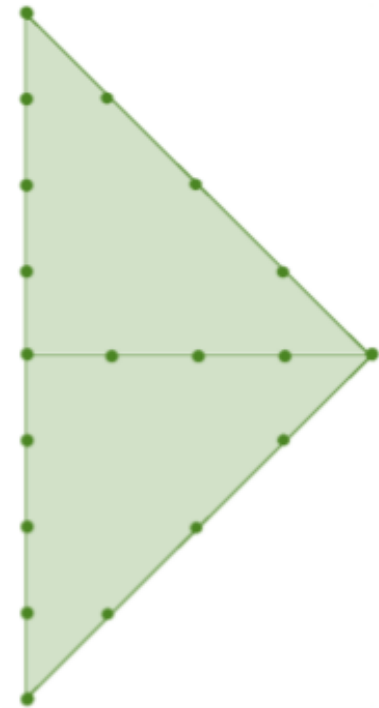


Anexo J. Planificação e Tarefas da Sessão 1

N.º de aula: 131		Dia: 4/05/2018 (sexta-feira)		Duração: 60 minutos		Início: 09:30		Termina: 10:30		Disciplina: Matemática	
Conteúdo: Medida – Área											
Objetivos Gerais: Compreender área como propriedade que as figuras planas têm de ocupar uma certa extensão de superfície.											
Objetivos específicos	Atividades		Recursos	Indicadores de avaliação							
(1) Comparar a área de figuras planas	<p>Tarefa 1:</p> <p>(1) É dado a cada um dos alunos a apenas a folha correspondente à primeira tarefa.</p> <p>(2) Contextualiza-se a tarefa, explicando que surge no seguimento do livro da Menina do Mar que tem vindo a ser lido nas últimas sessões. No mar, o caranguejo costumava cozinhar e, quando a comida estava pronta, o polvo punha na mesa uma toalha de algas e pratos de conchas.</p> <p>(3) Explica-se que a menina tem duas toalhas de algas, uma azul e outra verde e ela quer saber qual delas ocupa mais espaço ou se ambas ocupavam o mesmo espaço.</p> <p>(4) Individualmente, os alunos deverão justificar as suas respostas, através de desenhos ou escrevendo como pensaram.</p> <p>(5) Concluída a tarefa recolhe-se a folha para não causar conflito na tarefa seguinte, sendo que, os alunos terão a tendência de medir as toalhas através da sobreposição das com as peças dadas nas toalhas.</p>	20'	Folha da tarefa;	(Ver grelha de indicadores de avaliação do nível)							
(2) Representar figuras com a mesma área utilizando peças dadas.	<p>Tarefa 2:</p> <p>(1) É dado aos alunos quadrados e triângulos retângulos isósceles (com dois dos lados a medir o mesmo de lado que o quadrado). O número de triângulos e quadrados deve ser maior do que o necessário para fazer uma representação exata das figuras dadas considerando um quadrado a unidade medida (mais de 16 quadrados e mais de 8 triângulos por aluno).</p> <p>(2) No quadro são projetadas as duas toalhas (é aconselhado que os alunos não tenham as toalhas em mão pela razão supramencionada).</p> <p>(3) Individualmente, os alunos devem fazer uma representação das duas toalhas, utilizando as peças de esponja dadas e desenhá-las, utilizando as esponjas como moldes. .</p>	15'	- Quadro Interativo; - Quadrados de esponja; - Triângulos de esponja; - Folha da tarefa;								
(3) Medir uma figura utilizando uma unidade de medida dada	<p>Tarefa 3:</p> <p>(1) Contextualizar a tarefa, explicando que quando a Menina do Mar quis visitar a terra com o rapaz, os polvos fizeram uma barreira para o impedir. Tendo em conta que casa polvo ocupava uma unidade, os alunos devem mostrar quantos polvos estavam na barreira.</p>	10'	Folha de tarefa								
-	<p>Conclusão: No final das tarefas, fazer a correção em grande grupo. Deve apelar-se à participação dos alunos para eu expliquem as suas estratégias.</p> <p>Para a tarefa 1: Deve ser utilizado material de modo a que os alunos possam visualizar as transformações e rearranjos das figuras. Privilegiar a explicitação de estratégias sem medição, ainda que se possam falar das com medição</p> <p>Para a tarefa 2: Fazer a divisão da figura em quadrados iguais para que os alunos percebam a necessidade de manter a unidade de medida e também da iteração da unidade (não haver espaços entre a unidade).</p>	15'	- Cartolinas; - Quadro interativo;								

	Nome: _____
	Turma: _____ Data: _____
	Disciplina: _____

1. A menina do mar tem duas toalhas de mesa feitas de algas, uma azul e uma verde. Ela quer saber qual das toalhas ocupa mais espaço na mesa para o jantar com os seus amigos.



1.1 **Assinala** a frase correta.

A toalha azul ocupa **mais** espaço.

A toalha verde ocupa **mais** espaço.

São ambas do **mesmo** tamanho.



1.2. Com os quadrados dados, constrói as duas toalhas e desenha-as na folha.

R: Para fazer a toalha azul utilizei _____ quadrados.
Para fazer a toalha verde utilizei _____ quadrados.

Assinala a frase correta.

A toalha azul ocupa **mais** espaço.

A toalha verde ocupa **mais** espaço.

São ambas do **mesmo** tamanho.

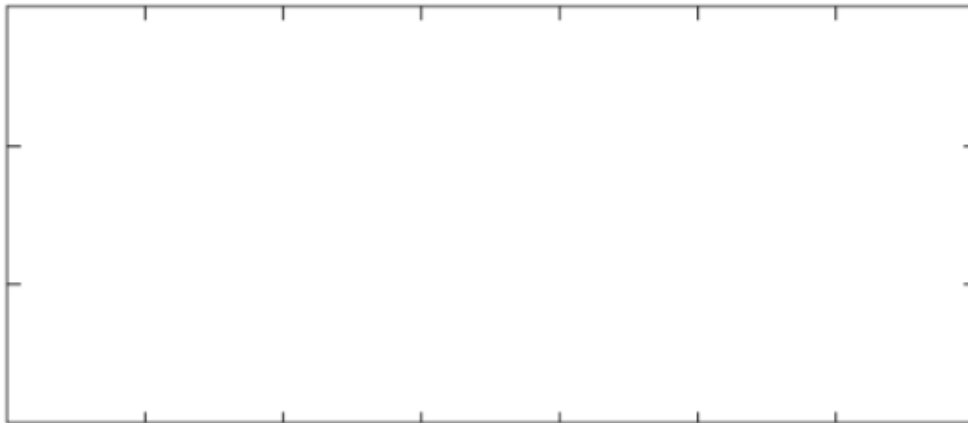


2. Para impedir que a Menina do Mar visitasse a terra, os polvos fizeram uma barreira.

Todos os polvos ocupavam o mesmo espaço.



2.1. **Quantos** polvos cobriam a barreira?



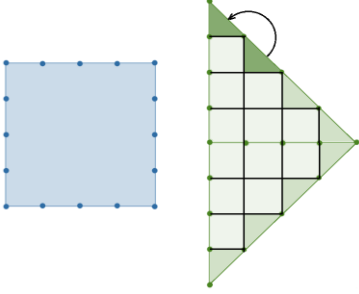
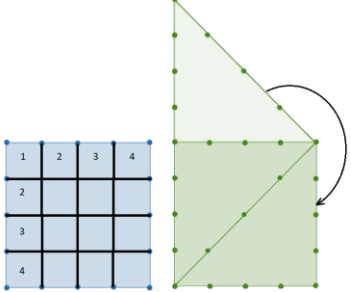
R.: _____



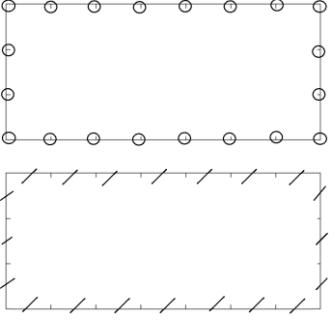
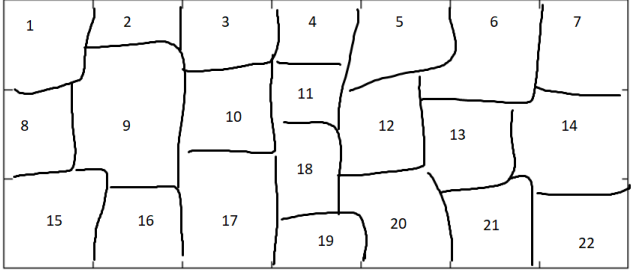
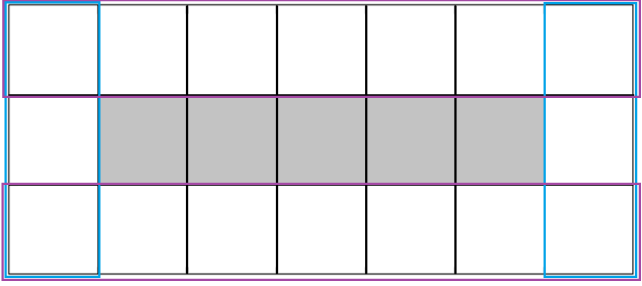
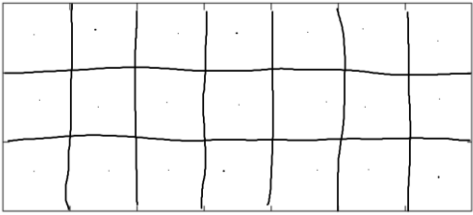
INDICADORES DA AVALIAÇÃO DO NÍVEL

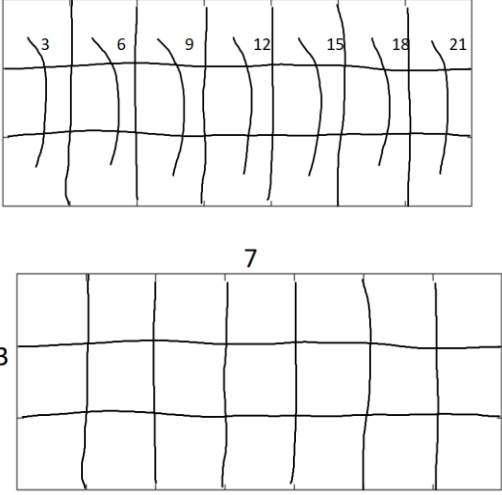
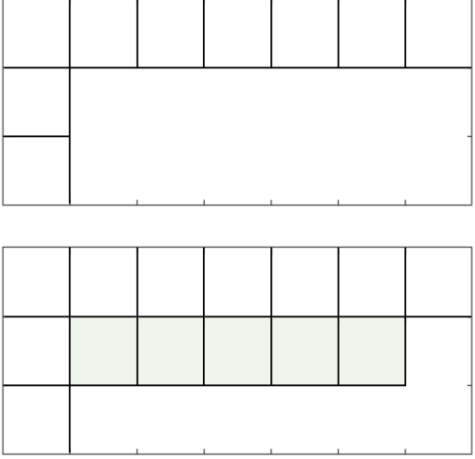
Tarefa 1

Nível	Explicação	Representação visual
N0	<p>Visão holística</p> <p>- A verde é a que cobre mais porque é mais longa e o resto é mais curto.</p>	-
N2.1	<p>Rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.</p>	
N2.2.	<p>Correspondência 1 a 1 para comparar áreas.</p> <p>- Desenha a linha a picotado</p> <p>Indica que uma parte é a mesma que a outra parte apontando para os triângulos de cada uma das figuras. Justificam que, por isso, ocupam o mesmo espaço.</p>	
N3.	<p>Comparação da área dos objetos usando propriedades geométricas ou transformações.</p> <p>- Depois de traçar a diagonal da toalha azul, justifica que os triângulos das duas figuras são retângulos e que são todos congruentes porque têm 4 unidades de comprimento.</p>	-
M0.	<p>Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade.</p> <p>- Contar os pontos: a verde é maior porque tem 19 pontos e a Azul tem 16 pontos.</p> <p>- contar os segmentos: são iguais porque têm os 2 16 segmentos ou a verde é maior porque tem 20 segmentos.</p>	
M2.1.	<p>Iteração correta de unidades inteiras mas não de unidades subdivididas</p> <p>- Contar os quadrados corretamente mas com dificuldades em numerar os quadrados não inteiros.</p>	


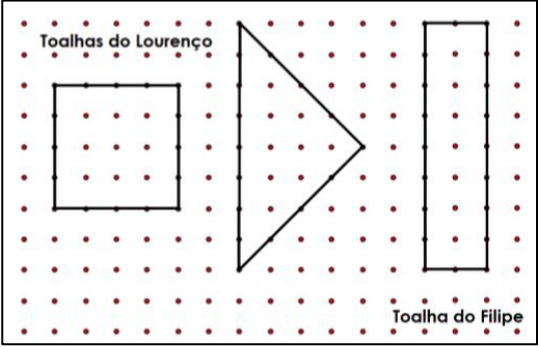
<p>M2.2.</p>	<p><u>Iteração correta em unidades inteiras e em unidades subdivididas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar 12 quadrados que cabem na toalha verde. - Se se combinar pares de metades do quadrado, pode obter-se mais 4 quadrados. Por isso, $12 + 4 = 16$ que cabem dentro da toalha verde. Como conseguimos contar 16 quadrados na toalha azul, podemos perceber que as duas toalhas têm a mesma área. 	
<p>M3.</p>	<p><u>Operação correta em composições com unidades de área visíveis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir o triângulo ao meio horizontalmente para obter dois triângulos congruentes que por composição equivalem a T. - Colocar T1 e T2 juntos para formar um quadrado de 4x4, que podemos contar como tendo 16 quadrados. - Como a forma das figuras é igual, tanto a toalha verde como a toalha azul têm a mesma área. 	

Tarefa 2

Nível	Explicação	Representação visual
<p>M0</p>	<p><u>Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar os pontos: responde que cabem 16 polvos (sem contar os pontos dos cantos) ou 20 polvos. - Contar os segmentos: responde que cabem 20 polvos. 	
<p>M1.1.</p>	<p><u>Iteração da unidade de área incorreta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - O desenho dos quadrados é inconstante. Utiliza números variados de quadrados por colunas e linhas. - os alunos apontam e contam de forma aleatória. <p>(como adultos vemos a estrutura de coluna e linha, mas alguns estudantes ainda não têm esta estrutura estandardizada mentalmente)</p>	
<p>M1.2.</p>	<p><u>Decomposição das formas em partes incorretamente.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - os alunos começam por contar os quadrados por linha. Contam 7 e entendem que a linha em baixo terá também 7. Contam uma coluna da ponta e indicam que têm 3 quadrados, logo a da ponta também terá 3. Contam as do meio que são 5. Depois somam: $7 + 7 + 3 + 3 + 5 = 25$. <p>(decompõem o retângulo e sobrepõem secções).</p>	
<p>M1.3.</p>	<p><u>Iteração da unidade de área incorreta, mas sem erros de dupla contagem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - contam os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio. 	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>M2.1.</p>	<p><u>Iteração correta de unidades inteiras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - contou 3 quadrados nas colunas da direita e da esquerda, 5 em cima e 5 em baixo e 5 no meio. <p>(localiza corretamente os quadrado e organiza usando propriedades da figura como o facto de lados opostos do retângulo serem iguais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - desenharam segmentos pelo retângulo e fazem contagens de 3 em 3 (por exemplo). 	

	<p>- desenham segmentos pelo retângulo e vêm que tem 3 quadrados por coluna e 7 por linha, logo a área será $3 \times 7 = 21$.</p> <p>(respondem que usam a multiplicação porque dá a resposta o que sugere que não entende a relação de multiplicação do comprimento e altura.)</p>	
<p>M3.</p>	<p><u>Operação correta em composições com unidades de área visíveis</u></p> <p>- os alunos desenham 7 unidades no topo e mais 2 na coluna da esquerda. Explica depois que o retângulo é composto por $7 + 7 + 7$ ou faz a contagem de 7, 14, 21.</p> <p>- Utilizam propriedades dos retângulos. Infere que se o topo tem 7, em baixo terá 7 também porque são congruentes. Depois, terá 1 de cada um dos lados e 5 no meio. Somam: $7 + 7 + 1 + 1 + 5 = 21$</p>	

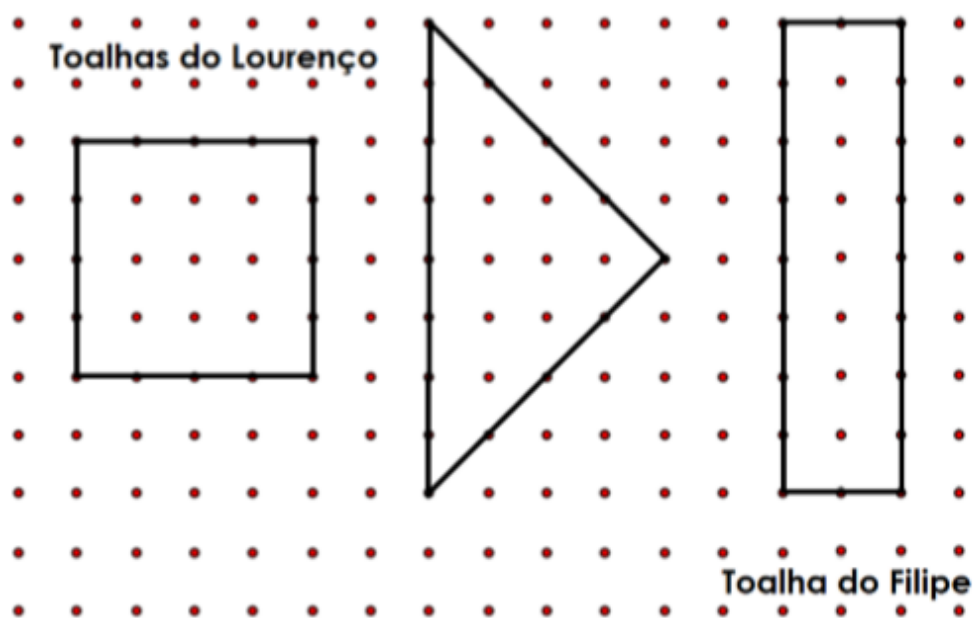
Anexo K. Planificação e Tarefa da Sessão 2

N.º de aula: 139		Dia: 16/05/2018 (quarta-feira)		Duração: 45 minutos		Início: 09:00		Termina: 9:45		Disciplina: Matemática		
Conteúdo: Medida – Área												
Objetivos Gerais: Compreender que medir a área de uma superfície é compará-la com outra área, que se toma como unidade e ver quantas vezes lá cabe.												
Objetivos específicos	Atividades		Recursos	Indicadores de avaliação								
-	<p>(1) Relembrar os alunos sobre a atividade anteriormente feita sobre a área. Na atividade anterior os alunos tiveram que comparar o espaço que ocupavam duas toalhas, tendo sido depois mostradas algumas formas de perceber se as toalhas tinham a mesma área. Depois da tarefa das toalhas foi feita uma atividade sobre a barreira em que era necessário contar quantos polvos formavam a barreira e, portanto, cada quadrado que foi feito correspondia a um polvo.</p> <p>(2) Este tipo de contextualização será importante de forma a poder despoletar nos alunos estratégias diferentes para a resolução da tarefa da sessão.</p>	10'	-	(ver grelha de indicadores de avaliação dos níveis da tarefa anterior)								
(1) Comparar áreas de figuras planas	<p>(2) Em seguida, começa a explicar-se a tarefa desta sessão. Depois de terem construído toalhas, o LL olhou para as toalhas do FC e disse “as nossas toalhas têm a mesma área!”.</p> <p>(3) A pares, os alunos terão que arranjar duas formas diferentes de mostrar que a afirmação do FC é verdadeira.</p> <p>(4) A tarefa permite consolidar estratégias exploradas na aula anterior, sendo espetável que os alunos utilizam estratégias de medição ou de não medição, mas que não tenham em conta apenas a forma.</p>		20'									Folha da tarefa
-	<p>(4) Em grande grupo debater estratégias, deixando que os alunos expliquem as suas estratégias. Procurar diferentes estratégias, começando pelas estratégias de não medição para estratégias de medição.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar os materiais utilizados na aula anterior caso necessário para mostrar as transformações e rearranjos das figuras. - Valorizar estratégias de medição e mostrar como é possível fazer o rearranjo dos triângulos para formar uma unidade. 	15'	Quadro interativo.									

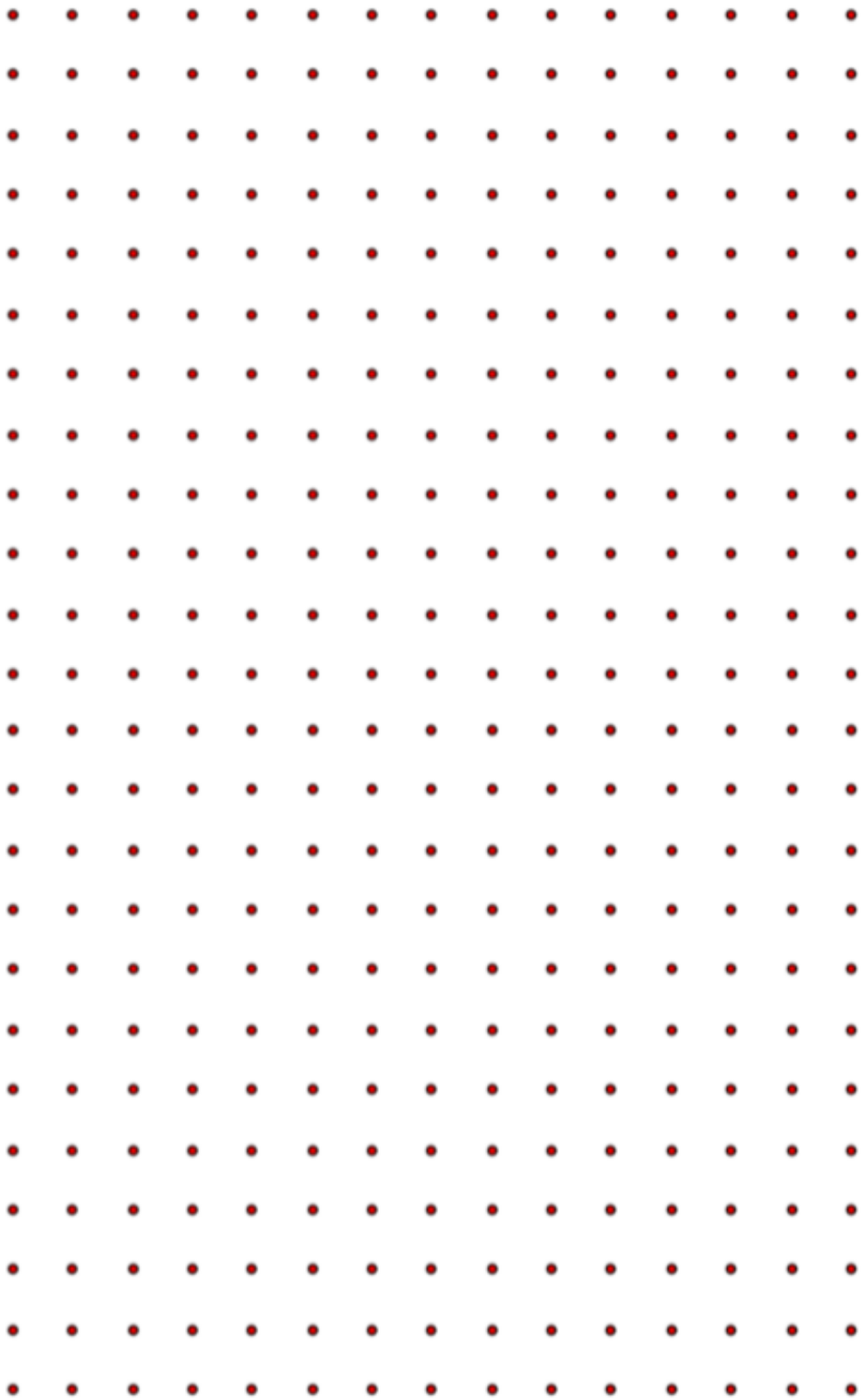
	Nome: _____
	Turma: _____ Data: _____
	Disciplina: _____

Numa atividade da escola, foi pedido a cada aluno que propusesse 2 toalhas diferentes, mas que ocupassem a mesma área.


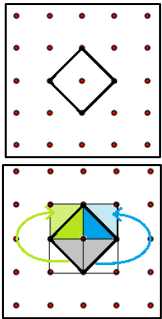
O Lourenço construiu duas toalhas e olhou para uma das toalhas que o Filipe construiu e disse "as nossas toalhas têm a mesma área!".



1. Mostra duas formas de provar que a afirmação do Lourenço é verdadeira.



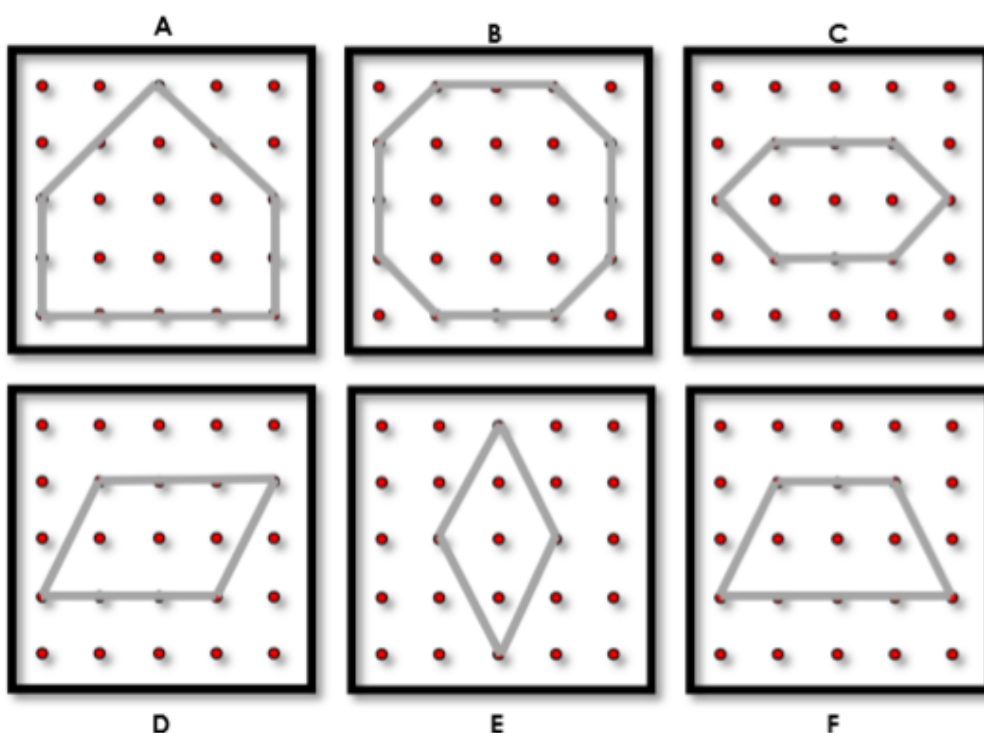
Anexo L. Planificação e Tarefas da Sessão 3

N.º de aula: 142		Dia: 21/05/2018 (segunda-feira)		Duração: 60 minutos		Início: 13:30		Termina: 14:30		Disciplina: Matemática		
Conteúdo: Medida – Área												
Objetivos Gerais: Compreender que medir a área de uma superfície é compará-la com outra área, que se toma como unidade e ver quantas vezes lá cabe.												
Objetivos específicos		Atividades					Recursos		Indicadores de avaliação			
Medir área de figuras planas		<p>(1) Em grande grupo, começa-se por relembrar a atividade feita na sessão anterior. Bem como a sessão na qual tiveram que encontrar quadrados e retângulos no geoplano.</p> <p>(2) Questiona-se os alunos sobre como determinar a área de um quadrado como o do exemplo mostrado. Pede-se a um aluno que venha mostrar como faria a decomposição e a contagem, explicando à turma todo o processo.</p> <p>(3) Pretende-se apelar a estratégias M2.2., ou seja, à iteração correta em unidades inteiras e em unidades subdivididas.</p>					10'	Quadro interativo		(Ver grelha de indicadores de avaliação de nível)		
		<p>Tarefa:</p> <p>(1) É dado a cada aluno uma folha na qual terão que fazer a medição e indicar a área de diferentes figuras. A tarefa é feita a pares, sendo que os alunos terão de explicitar como fizeram cada uma das tarefas.</p>										
-		<p>Discussão:</p> <p>(1) Durante a elaboração da tarefa, será importante perceber se os alunos utilizam diferentes estratégias para elaborar a tarefa.</p> <p>(2) Pedir a pares de alunos que tenham utilizado diferentes estratégias para apresentarem as suas estratégias à turma, no quadro.</p> <p>(3) Auxiliar os alunos nas apresentações e mostrar aos alunos que a realização da mesma medição pode ter diferentes estratégias.</p>				20'	Quadro interativo					

	Nome: _____
	Turma: _____ Data: _____

Parte II: Decomposição de figuras no Geoplano

Depois de encontrar todos os quadrados e retângulos que conseguia, a Carlota decidiu construir novas figuras no geoplano.

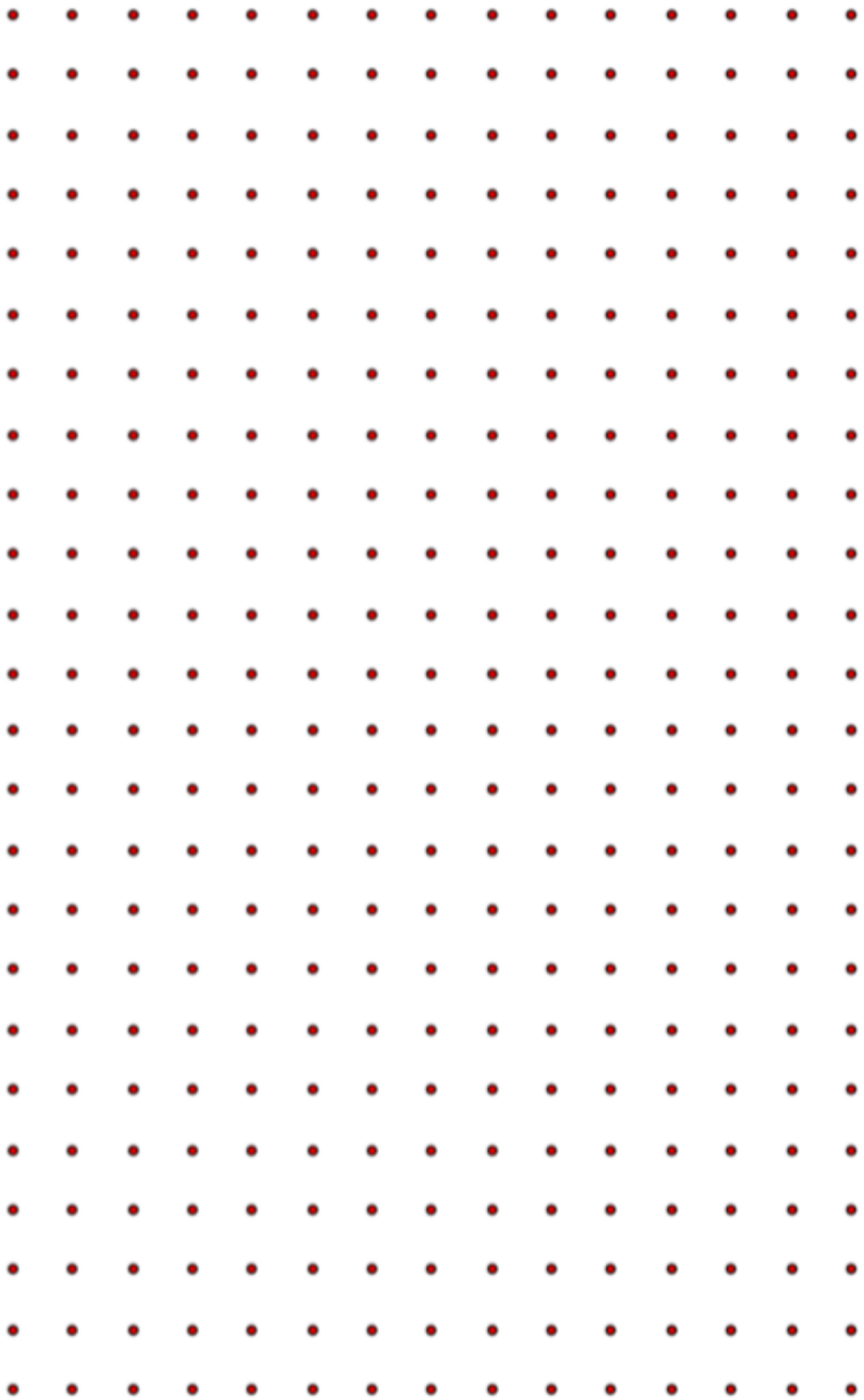


1. Completa a seguinte tabela indicando a área de cada uma das figuras construídas pela Carlota. Mostra como fizeste a medição na malha.




Figura	Área
A	
B	
C	

Figura	Área
D	
E	
F	




Anexo M. Planificação e Tarefas da Sessão 4

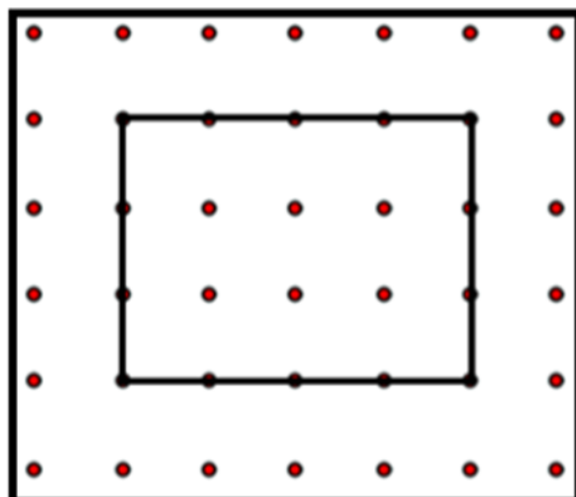
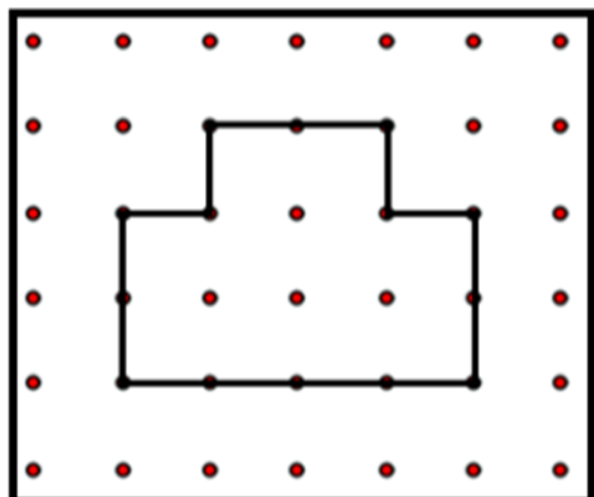
N.º de aula: 152		Dia: 6/06/2018 (quarta-feira)		Duração: 60 minutos		Início:		Termina:		Disciplina: Matemática	
Conteúdo: Medida – Área											
Objetivos Gerais: Compreender que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes e vice-versa											
Objetivos específicos	Atividades		Recursos	Indicadores de avaliação							
<i>Distinguir Área de Perímetro</i>	(1) Contextualizar a tarefa explicando que para a festa de final de estágio os alunos decidiram juntar mesas para que pudesse ser nelas colocados os comes e bebes. Cada mesa tinha a forma quadrada (seria a minha unidade). Depois de juntarem as mesas, os alunos queriam colocar em volta uma fita colorida. (2) Explicar que os alunos fizeram dois planos para juntar as mesas. A pares, os alunos terão que mostrar se nos dois planos usavam o mesmo número de mesas e/ou a mesma quantidade de fita para colocar em redor. No fundo, pretende-se que os alunos determinem a área e o perímetro da figura, sem explicitar ainda os termos. (3) Fazer a correção da tarefa em grande grupo, apelando a que os alunos, então utilizem os termos área e perímetro fazendo a distinção dos mesmos. (4) Perceber que apesar de terem o mesmo perímetro (de ser necessário utilizar a mesma quantidade de fita) que a área das figuras é diferente (são usados um número de mesas diferente).	20'	Tarefa (parte 1)	<i>(ver grelha de indicadores de avaliação de nível)</i>							
<i>Usar a unidade adequada ao que se pretende medir (comprimento ou área)</i>	(1) É dado aos alunos uma segunda folha para a realização da tarefa. (2) A pares, fazer a representação de dois planos, um que tenha o mesmo perímetro, mas áreas diferentes e outro que tenha a mesma área mas perímetro diferente. (3) No fundo, pretende-se trabalhar os conceitos de área e perímetro em confronto, para que ajude os alunos a distinguirem estes dois conceitos.	20'	Tarefa (parte 2)								
-	(1) No final da tarefa, fazer a consolidação, pedindo a dois pares de alunos que venham explicar como fizeram a tarefa, um de cada vez. (2) Em grande grupo, distinguir perímetro de área e perceber que duas figuras que tenham a mesma área podem ter perímetros diferentes e vice-versa.	20'	Quadro interativo								

	Nome: _____
	Turma: _____ Data: _____

Área ou Perímetro?

Para a festa de despedida, os alunos da turma do 2.º B decidiram juntar as mesas e, depois de estarem juntas, decorá-las em redor com uma fita colorida. Cada mesa ocupava um espaço  destes.

1. Os alunos fizeram dois planos para juntar as mesas.



1.1. Assinala a frase correta e mostra como pensaste.

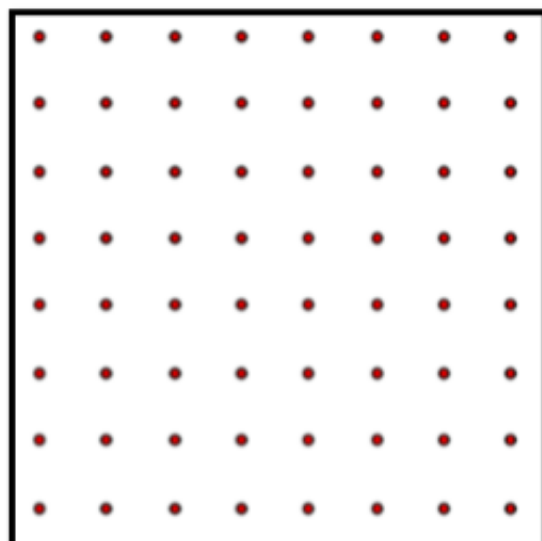
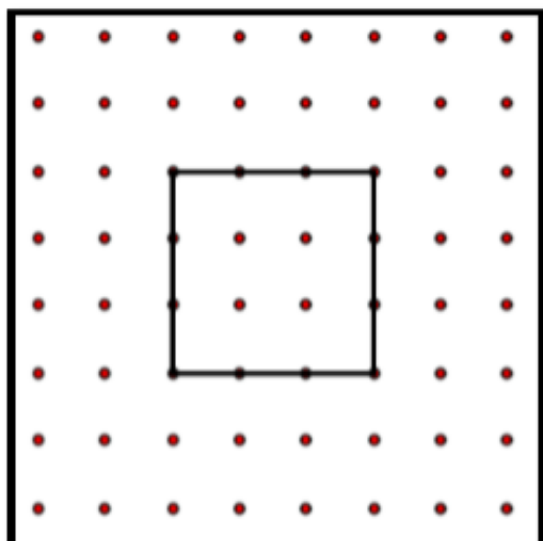
Os dois planos usam a mesma quantidade de fita, não o mesmo número de mesas.

Os dois planos usam o mesmo número de mesas, mas não a mesma quantidade de fita.

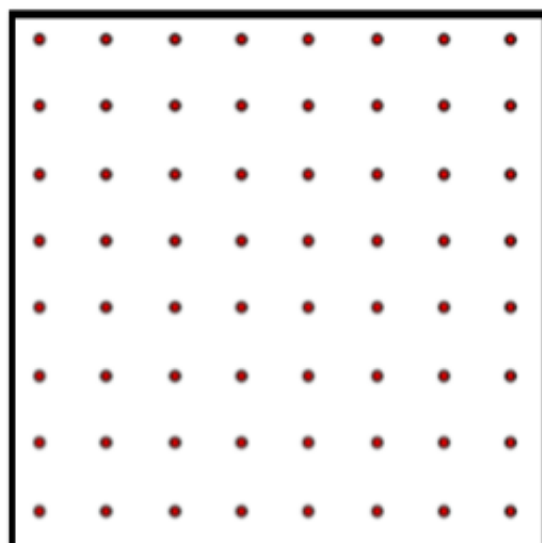
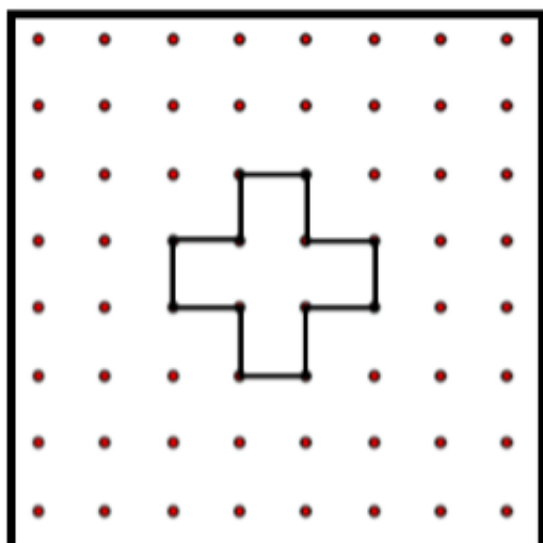
Os dois planos usam o mesmo número de mesas e a mesma quantidade de fita.

2. Depois de pensarem, os alunos decidiram arrumar dois grupos de duas mesas, um com bebida e outro com comida.

2.1. Representa, a seguir, mesas que tenham o mesmo perímetro, mas área diferente.




2.2. Representa, a seguir, mesas que tenham a mesma área, mas perímetro diferente.



GRELHA DE AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS

Nível	Explicação	Representação visual
N0	Visão Holística O comprimento é diferente porque as figuras são diferentes	-
N2.1.	Rearranjo das partes para comparar diretamente todo o comprimento “Se esticarmos estes dois segmentos, a quantidade de fita vai ser a mesma”.	
N2.2.	Correspondência 1 a 1 para comparar comprimentos. Se compararmos os lados das figuras podemos perceber que são os mesmos (podem fazer setas para indicar a correspondência).	
M1.1	Utilização de unidades que não são de comprimento ou de contagem incorreta das unidades - Faz a contagem dos pontos e percebem que ambas têm 14 pontos. - Conta por dentro dos quadrados. Na primeira figura percebe que tem 8 e na segunda que tem 10. - Falha a contagem de um dos segmentos.	
M1.2.	Iteração correta de unidades de comprimento mas com uma contagem incorreta - Determina corretamente a unidade mas faz mal a contagem.	-
M2.2.	Iteração correta de unidade de comprimento para uma contagem de unidades de comprimento de caminhos não diretos. - Contam os blocos formados e não os segmentos, dando o valor correto.	
M2.3.	Iteração explícita da unidade de comprimento e faz a contagem correta para caminhos diretos ou não diretos - Contam os segmentos e percebem que a quantidade de fita é a mesma.	
M3.	Operação em composição de unidades de comprimento Os alunos contam um dos lados e percebem que o outro lado tem o mesmo número de segmentos.	-

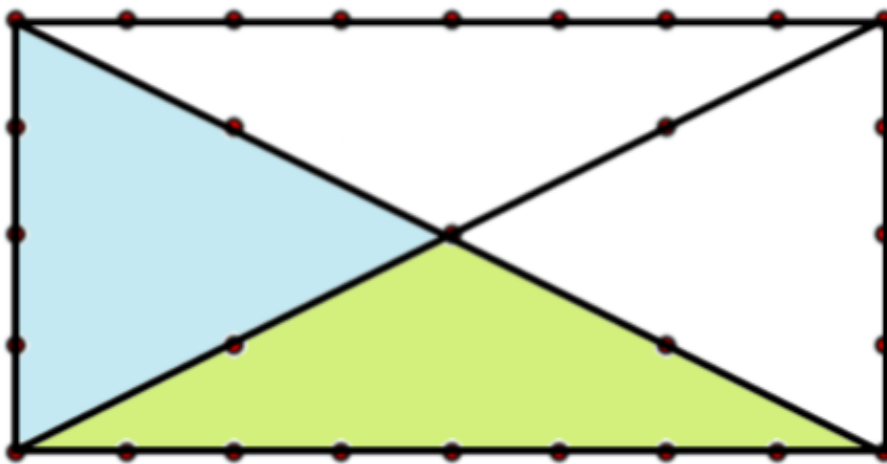
Anexo N. Planificação e Tarefas da Sessão 5

N.º de aula: 154	Dia: 9/06/2018 (sexta-feira)	Duração: 60 minutos	Início: 09:30	Termina: 10:30	Disciplina: Matemática
Conteúdo: Medida – Área					
Objetivos Gerais: Compreender área					
Objetivos específicos	Atividades		Recursos	Indicadores de avaliação	
<p>(1) Comparar a área de figuras planas</p> <p>(2) Representar figuras com a mesma área utilizando peças dadas.</p> <p>(3) Medir uma figura utilizando uma unidade de medida dada</p>	<p>(1) É dado a cada um dos alunos a apenas a folha correspondente à primeira tarefa.</p> <p>(2) Individualmente, os alunos deverão responder às questões das três tarefas, justificar as suas respostas, através de desenhos ou escrevendo como pensaram.</p> <p>(3) Quando os alunos chegarem a tarefa 3, devem requisitar o material necessário para fazer a tarefa (esponjas).</p> <p>(4) Quando todos os alunos concluírem a tarefa, deve ser feita uma sistematização de todos os conteúdos abordados ao longo das sessões, bem como a correção da ficha de trabalho.</p>	60'	<p>Folha da tarefa;</p> <p>- Quadro Interativo;</p> <p>- Quadrados de esponja;</p> <p>- Triângulos de esponja;</p> <p>- Folha da tarefa;</p>	<p>(Ver grelha de indicadores de avaliação do nível)</p>	

	Nome: _____
	Turma: _____ Data: _____

1. Para fazer o fantocheiro do teatro de sombras da Menina do Mar, o 2.ºB decidiu utilizar uma caixa de cartão.

O José percebeu que o fundo da caixa formava triângulos diferentes e pensou “Será que os triângulos são equivalentes?”.




1.1. Assinala a frase correta e mostra porquê.

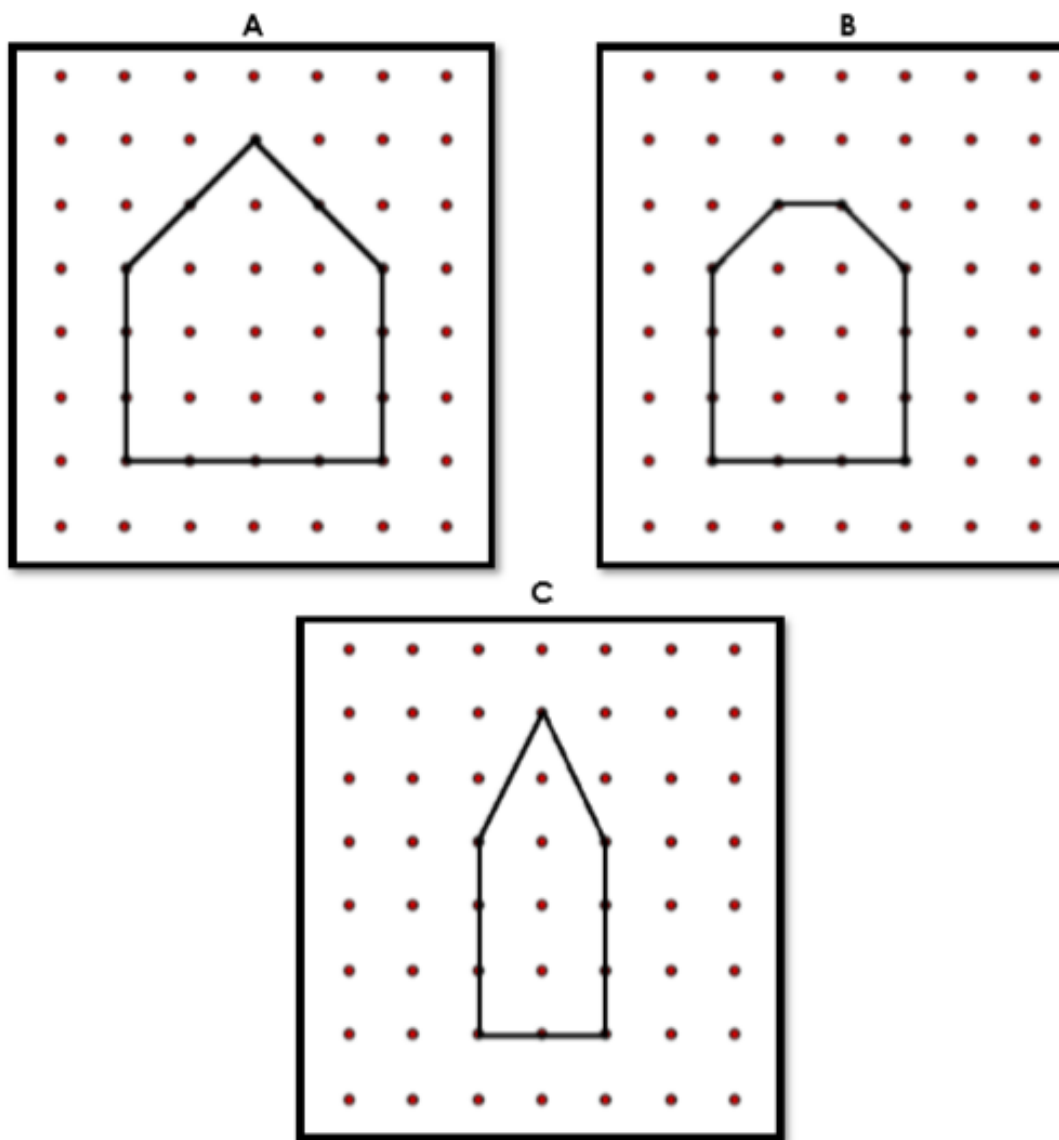
São equivalentes porque têm a mesma área.

Não são equivalentes porque a verde tem maior área.

Não são equivalentes porque a azul tem maior área.

2. Para fazer o cenário da cidade em que o Rapaz morava, a Carlota decidiu utilizar novamente as malhas. Construiu 3 casas diferentes.

Quanto de área média cada uma das casas tendo em conta que a unidade de medida era  .



CASA	Área
A	
B	
C	

Anexo O. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 1

Aluno	Resposta	Explicação da estratégia utilizada	Nível
AV	Verde	No A contou os quadrados que formavam unindo os pontos, formando 16 quadrados. No B, contou as bolinhas dizendo que a resposta é 19.	M0
AV	Verde	"A azul ocupa mais espaço do que a verde é uma rasteira". Considerou que a verde como estava dividida em duas ficava menor do que a azul.	N0
CB	Igual	Arranjou a verde para formar um quadrado e justificou como todos os triângulos tendo de lado 4 unidade de comprimento.	N3
CA	Verde	Porque parece mais comprida.	N0
FC	Verde	"É a toalha verde porque se nós juntarmos a toalha azul à toalha verde, a toalha azul é menor"	N0
FD	Igual	"quando se mede com a régua percebe-se que são iguais"	M0
GL	Igual	Dividiu o A na diagonal e fez as setas das metades correspondentes em B	N2.2.
JA	Igual	Dividiu as duas figuras ao meio e percebeu que ambos ficavam divididos em dois triângulos.	N2.1.
JP	Igual	"troquem o triângulo para um quadrado vindo que tem os 4 pontinhos" Arranjou a verde para formar um quadrado.	N3
JE	Igual	"Esta figura pode formar um quadrado." São iguais porque: o meu dedo é do tamanho das linhas das duas figuras"	N2.1.
LL	Igual	Iteração da unidade incorreta.	M1.1
MA			M0
MC	Azul	A toalha verde pode ter mais perímetro, mas o azul têm maior área porque se as mesas são quadrados se usássemos a toalha triangular só podíamos tapar da mesa.	N0
MP	Verde	Porque são dois triângulos. Contou o número de figuras.	N0
ML	Igual	Eu acho que as duas toalhas são do mesmo tamanho porque se virarmos a toalha verde fica um quadrado.	N2.1.
MM	Igual	"São ambas do mesmo tamanho porque se medirmos metade da toalha verde e colocarmos esse pedaço de toalha é igual a metade da assim do quadrado [desenho do quadrado com a diagonal]" Mediu a hipotenusa de metade da toalha B e percebeu que a medida seria a mesma que a diagonal da toalha A.	N3
NS	Verde	A verde é maior porque tem mais pontos.	M0
PL	Azul	"O espaço todo do verde só tem um lado para uma mesa. "	N0
RT	Verde	"Porque é maior que a azul porque tem um centímetro a mais" Contou os segmentos.	M0
TT	Igual	Se dobrarmos a toalha verde fica um quadrado. Por isso, as duas toalhas ocupam o mesmo espaço.	N2.1.
VS	Verde	"acho que a toalha verde ocupa mais espaço porque tem 18 bolinhas e a azul tem 16".	M0
XG	Verde	A toalha que ocupa mais espaço é a verde porque parece mais larga	N0

Anexo P. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 1 da Sessão 1

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

N0. Visão holística

"A toalha azul pode ter mais perímetro mas a azul tem maior área porque se as mesas são quadradas se usássemos a toalha triangular só podíamos tapar metade da mesa".

"A azul ocupa mais espaço do que a verde é uma rasteira". - conta dois triângulos na toalha verde e apenas um quadrado na segunda.

Resposta de 7 alunos
(32% da turma)

Continua...

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

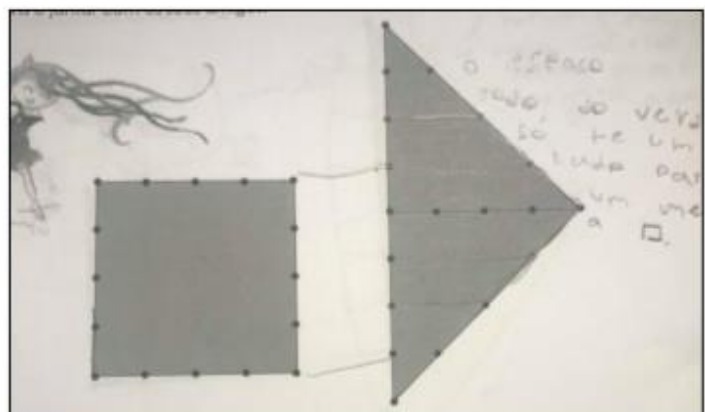
N0. Visão holística

É a verde "porque parece mais comprida".

"É a verde porque se juntarmos a toalha verde a toalha azul, a toalha azul é menor"

É a verde "porque são 2 triângulos".

"A toalha verde ocupa mais espaço porque é mais larga"

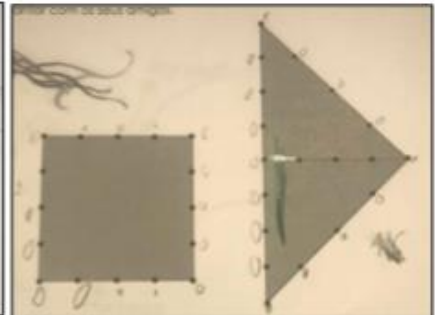
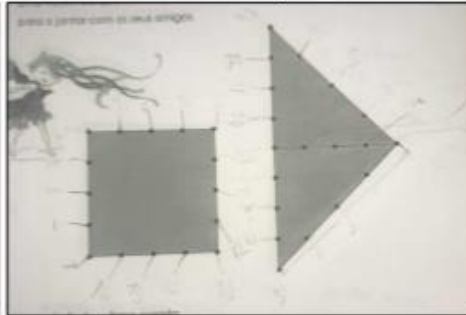
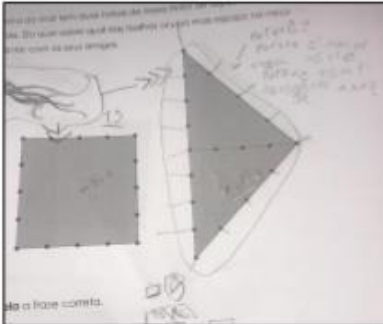


Resposta de 7 alunos
(32% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M0. Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade

Contaram os pontos



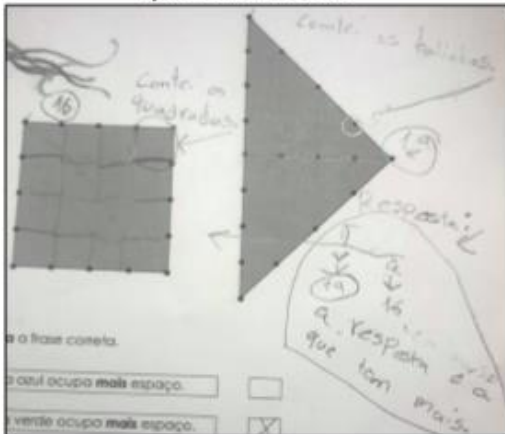
Resposta de 6 alunos
(27% da turma)

acuo que a cor lila verde ocupa mais espaço porque tem 18 bolinhas e a azul tem 16 bolinhas.
Assinale a frase correta.

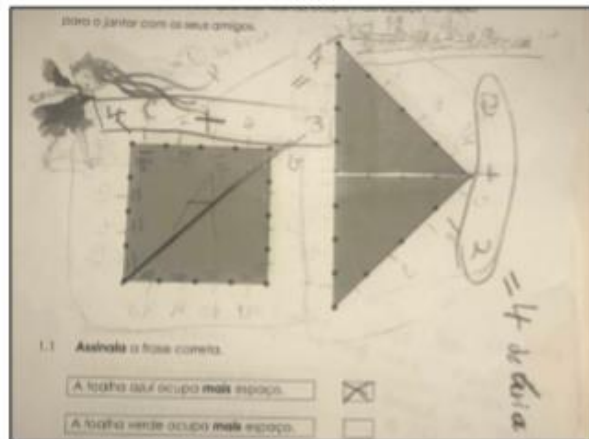
TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M0. Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade

Contou os pontos em B e os quadrados em A



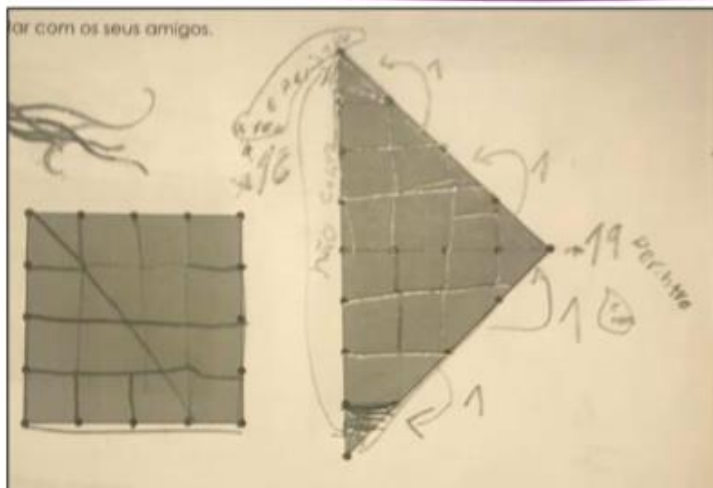
???



Resposta de 6 alunos (32% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

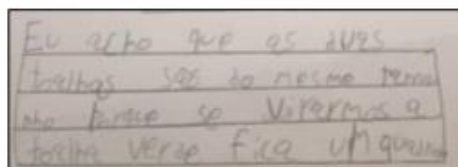
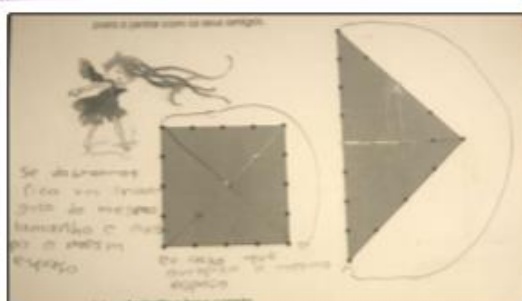
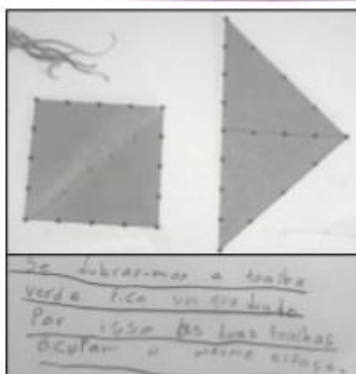
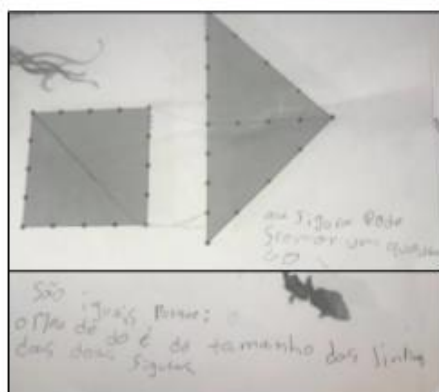
M1.1. Iteração da unidade de área incorreta



Resposta de 1 alunos
(4% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

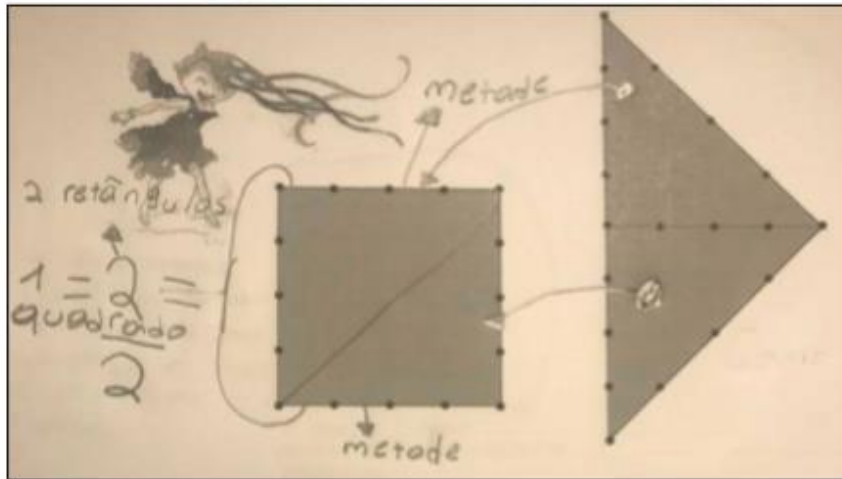
N2.1. Rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.



Resposta de 4 alunos
(18% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

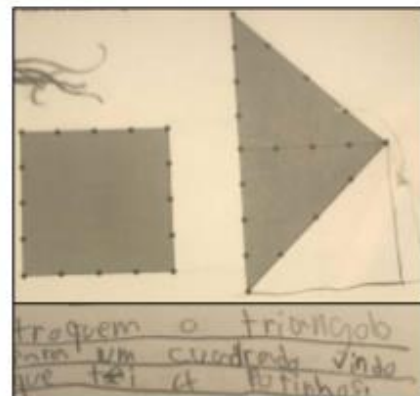
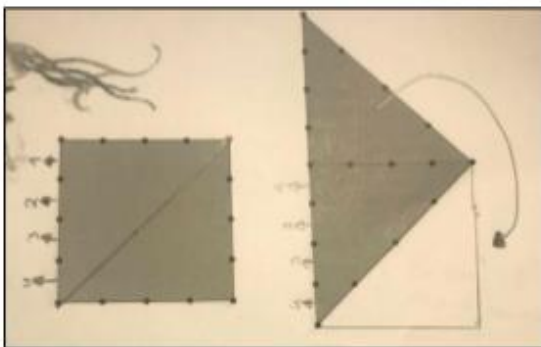
N2.2. Correspondência 1 a 1 para comparar áreas



Resposta de 1 alunos (5% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

N3. Comparação da área dos objetos usando propriedades geométricas ou transformações.



São áreas as duas do mesmo tamanho porque se medimos metade da folha verde e colocamos duas peças de \square a folha é igual a metade assim \square do quadrado.

Resposta de 3 alunos (14% da turma)

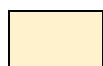
Anexo Q. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 2 da sessão 1

Aluno	Resposta	Comentário
AV	Não responde	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados. Constrói a toalha verde de forma aleatória.
AV	Não responde	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 1 triângulo. Não respeita a unidade de medida.
CB	Azul: 16 Verde: 6 quadrados e 4 triângulos.	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 16 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 8 quadrados (6 quadrados + 4 triângulos). Não respeita a unidade de medida.
CA	Azul: 4 Verde: 13	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 9 quadrados (6 quadrados + 6 triângulos). Não respeita a unidade de medida. Faz a representação da toalha verde de forma pouco cuidada, o que leva a que marque mal um dos triângulos. Na resposta não considera a unidade de medida e conta cada um dos triângulos como 1 e não como metade da unidade.
FC	Azul: <u>4</u> Verde: <u>4</u>	Constrói um retângulos de 2 x 6. Não constrói corretamente a toalha azul. Parece compreender que ambas têm que ter o mesmo número de quadrados.
FD	Azul: 9 Verde: 10	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados. Não constrói corretamente a toalha verde e não usa a mesma forma.
GL	Azul: 16 Verde: 12 quadrados e 8 triângulos.	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 16 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 12 quadrados e 8 triângulos.
JÁ	Azul: 4 Verde: -	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados.
JP	Azul: 4 Verde: 6	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 2 quadrados e 4 triângulos. Na resposta não considera a unidade de medida e conta cada um dos triângulos como 1 e não como metade da unidade.
JE	Azul: 9 Verde: 12	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 2 quadrados e 4 triângulos, mas na contagem indica incorretamente que utilizou 12 quadrados.
LL	Azul: Verde:	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 6 quadrados e 6 triângulos.
MA	Azul: 16 Verde: -	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 16 quadrados.
MC	Azul: 4 Verde: 2	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados. Constrói corretamente a toalha verde utilizando 1 quadrado e 2 triângulos. Não respeita a unidade de medida.
MP	Azul: <u>4</u> Verde: <u>4</u>	Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados. Constrói a toalha verde sem iteração da unidade, utilizando um quadrado e 3 triângulos.

		<p>Na resposta não considera a unidade de medida e conta cada um dos triângulos como 1 e não como metade da unidade.</p> <p>Parece compreender que ambas têm que ter o mesmo número de quadrados.</p>
ML	<p>Azul: 9</p> <p>Verde: 9</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados.</p> <p>Constrói a toalha verde utilizando 4 quadrados e 5 triângulos, mas não há iteração correta da unidade.</p> <p>Na resposta não considera a unidade de medida e conta cada um dos triângulos como 1 e não como metade da unidade.</p> <p>Parece compreender que ambas têm que ter o mesmo número de quadrados.</p>
MM	<p>Azul: 16</p> <p>Verde: -</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 16 quadrados.</p> <p>Não consegue construir a toalha verde.</p>
NS	<p>Azul: 16</p> <p>Verde: 15</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 16 quadrados.</p> <p>Constrói a toalha verde de forma aleatória não mantendo a mesma unidade de medida.</p>
PL	<p>Azul: 1</p> <p>Verde: 1</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 1 quadrado.</p> <p>Constrói corretamente a toalha verde utilizando 1 triângulo.</p> <p>Não respeita a unidade de medida.</p>
RT	<p>Azul: -</p> <p>Verde: -</p>	<p>Constrói de forma aleatória as duas figuras não respeitando a unidade dada.</p>
TT	<p>Azul: 9</p> <p>Verde: -</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 6 quadrados.</p>
VS	<p>Azul: 6</p> <p>Verde: 12</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 4 quadrados.</p> <p>Constrói corretamente a toalha verde utilizando 6 quadrados e 6 triângulos.</p> <p>Não respeita a unidade de medida.</p>
XG	<p>Azul: 9</p> <p>Verde: 4</p>	<p>Constrói corretamente a toalha azul utilizando 9 quadrados.</p> <p>Constrói a toalha verde sem iteração da unidade, utilizando 4 quadrados e 5 triângulos.</p>



Faz ambas as construções corretamente, mantendo a unidade e a equivalência das figuras.



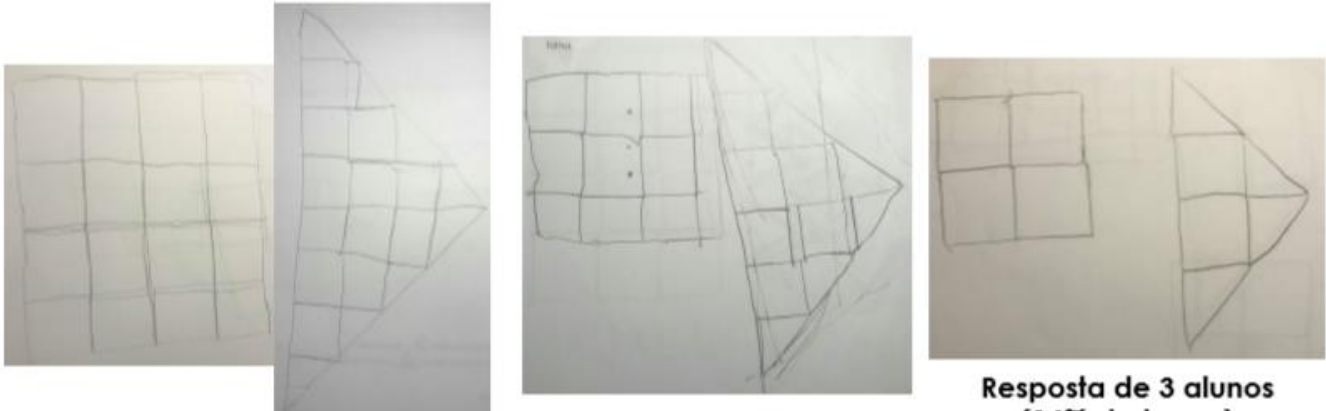
Faz ambas as construções corretamente, mas não mantém a equivalência das figuras.



Parece compreender que ambas têm que ter o mesmo número de unidades, apesar de não fazer corretamente as representações.

TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

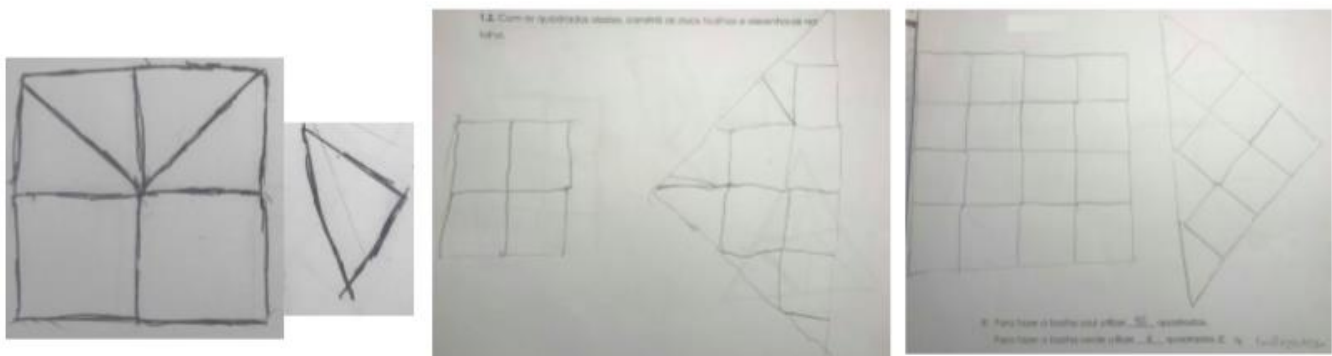
Representações corretas.



Resposta de 3 alunos
(14% da turma)

TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

Representações corretas mas não respeitam a equivalência

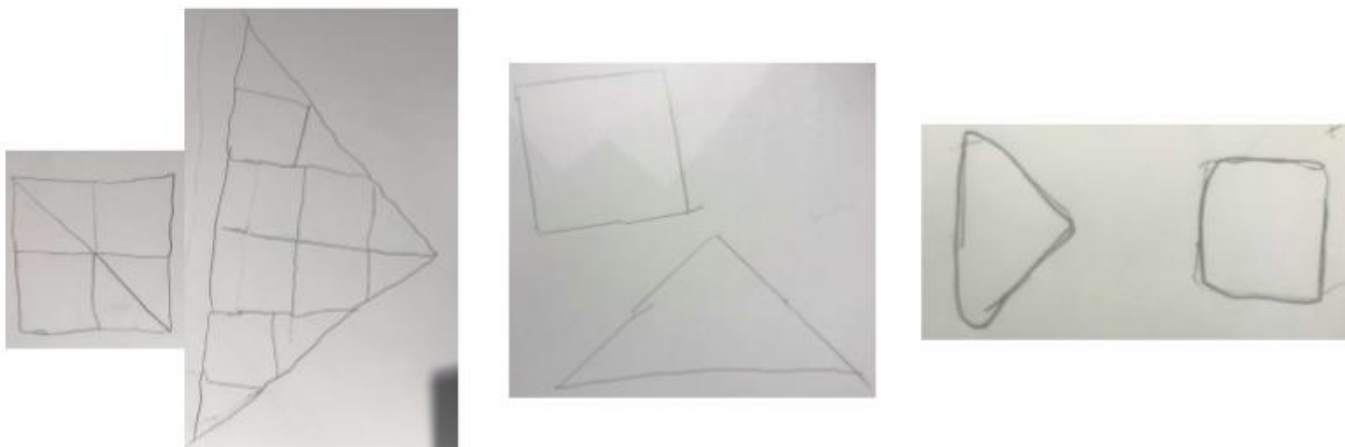


Resposta de 6 alunos (27%) da turma

Continua...

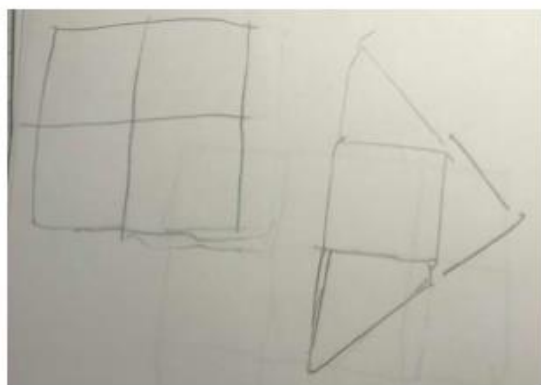
TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

Representações corretas mas que não respeitam a equivalência

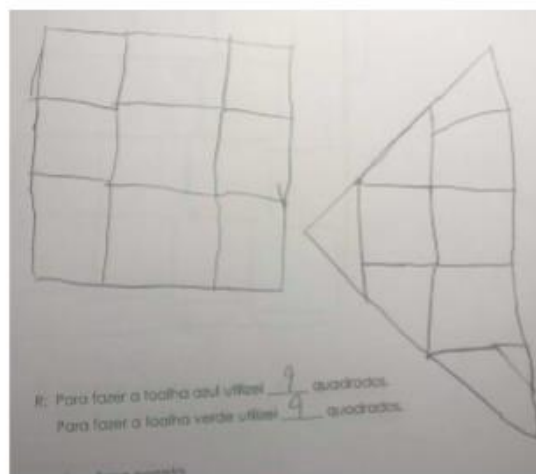


TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

Representações incorretas pela não iteração da unidade.

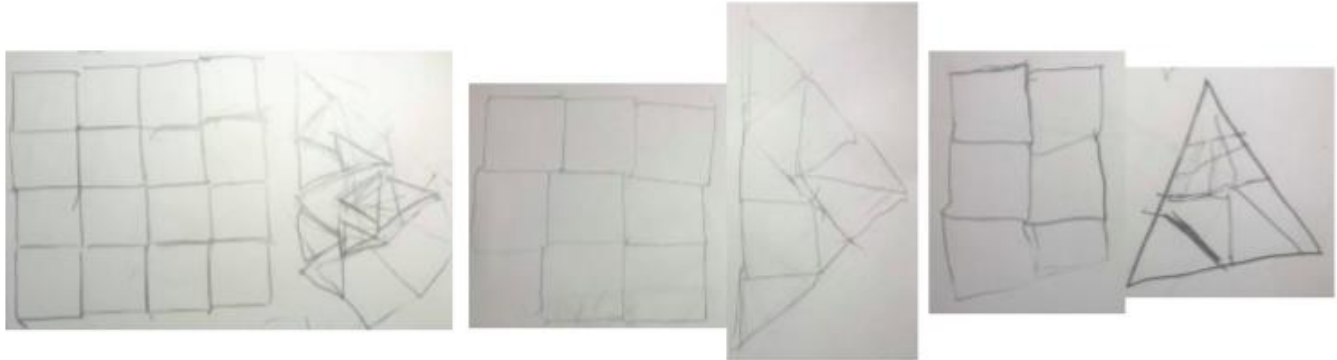


Resposta de 2 alunos (9% da turma)



TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

Representações incorretas.



Resposta de 11 alunos (50% da turma)

Continua...

TAREFA 2. DESENHOS DOS ALUNOS

Representações incorretas.



Resposta de 11 alunos (50% da turma)

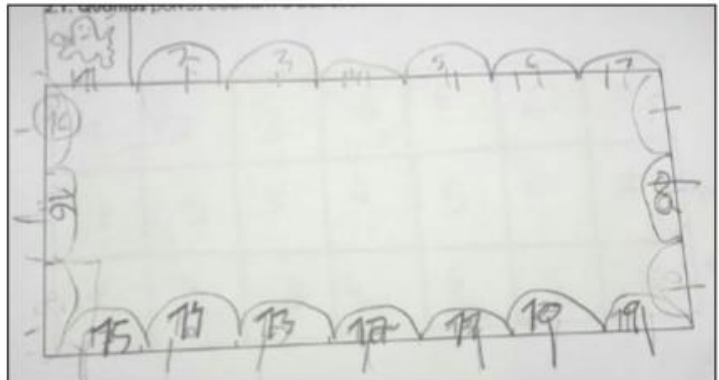
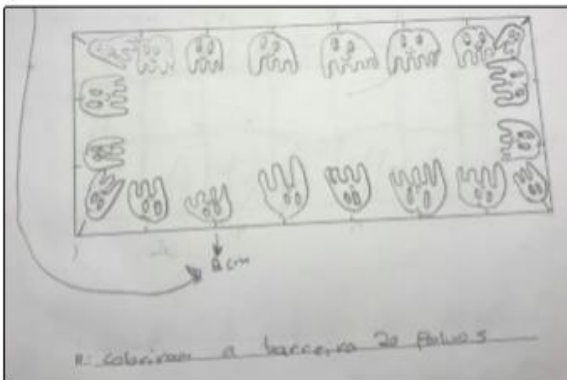
Anexo S. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 3 da sessão 1

Aluno	Resposta	Explicação da estratégia utilizada	Nível
AV	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 3 em 3. $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 21$ $3 \times 7 = 21$	M2.1.
AV	16	Conta os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio.	M1.3.
CB	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 7 em 7. $7 + 7 + 7 = 21$	M2.1.
CA	20	Utiliza o numero de forma desconectada e sem iteração da unidade, desenhando polvos ao redor de toda a figura inclusive nos cantos.	M0
FC	16	Conta os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio.	M1.3.
FD	<u>21</u>	Divide a figura em quadrados que não correspondem à unidade. Têm tamanhos variados.	M1.1
GL	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 7 em 7. $7 + 7 + 7 = 21$	M2.1.
JÁ	7	Decompõe a imagem em colunas e não em linhas	M1.2.
JP	21	Divide a figura em quadrados e, apesar destes não manterem a mesma unidade, faz a contagem correta.	M2.1.
JE	16	Faz a contagem dos segmentos	M0
LL	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 7 em 7. $7 + 7 + 7 = 21$	M2.1.
MA	22	Divide a figura em quadrados corretamente mas engana-se a fazer a contagem	M2.1.
MC	16	Conta os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio.	M1.3
MP	27	O desenho dos quadrados é inconstante. Utiliza números variados de quadrados por colunas e linhas.	M1.1.
ML	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 1 em 1.	M2.1.
MM	35	Não respeita a estrutura definida e desenha 5 polvos por coluna	M1.2.
NS	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 1 em 1.	M2.1.
PL	30	O desenho dos quadrados é inconstante. Utiliza números variados de quadrados por colunas e linhas.	M1.1.
RT	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 7 em 7. $7 + 7 + 7 = 21$	M2.1.
TT	21	Divide a figura em quadrados e faz a contagem de 1 em 1.	M2.1.
VS	16	Conta os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio.	M1.3
XG	16	Conta os quadrados em linha e em coluna corretamente mas não os do meio.	M1.1

Anexo T. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 3 da Sessão 1

TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

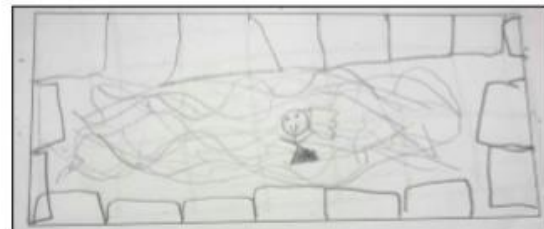
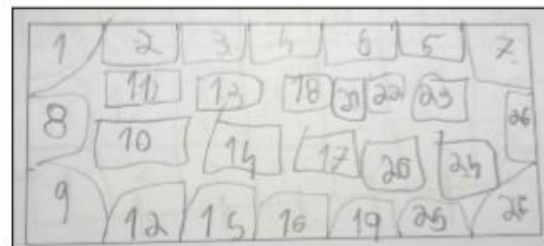
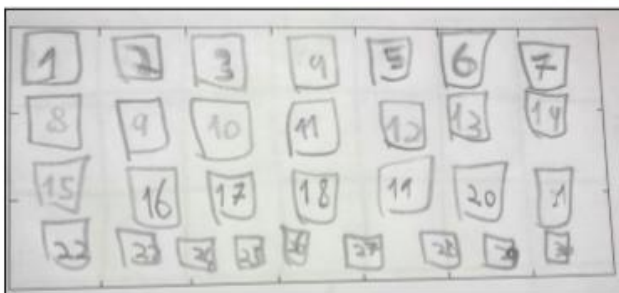
M0. Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade



Resposta de 2 alunos (9% da turma)

TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

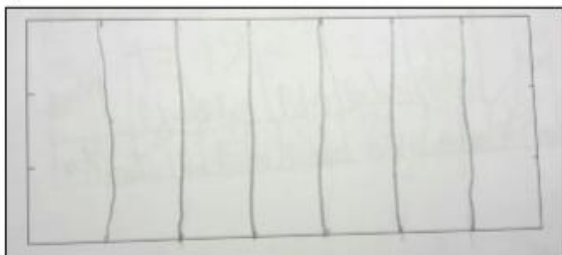
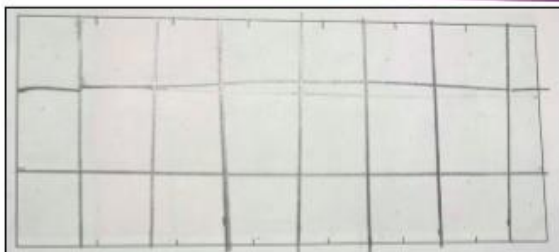
M1.1. Iteração da unidade de área incorreta



Resposta de 3 alunos (14% da turma)

TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M1.2. Decomposição das formas em partes incorretamente.

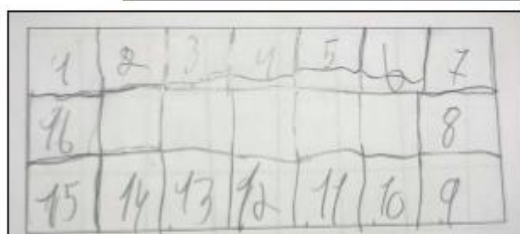
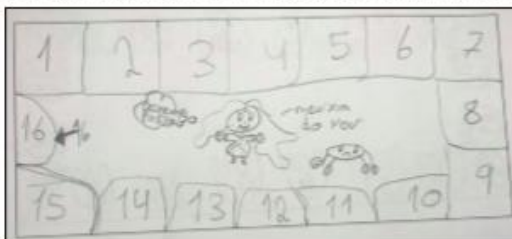


Resposta de 3 alunos
(14% da turma)



TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M1.3. Iteração da unidade de área incorreta, mas sem erros de dupla contagem



Resposta de 4
alunos (~18% da
turma)

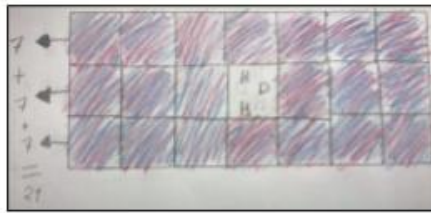


TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

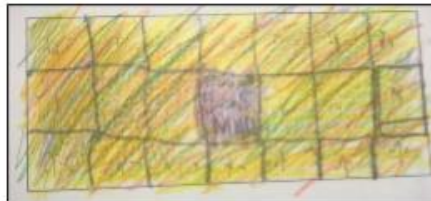
M2.1. Iteração correta de unidades inteiras

3+3+3+3+3+3+3
3x7=21

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21



7	2	15	19	27	20	18	16
15	17	19	27	20	18	16	14
8	9	10	11	12	13	14	15



1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21

3x7=21
7+2+3=12 ou 7+3+3+3=21
ou 3+3+3+3+3=21

Resposta de 10 alunos (45% da turma)

Continua...

TAREFA 3. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M2.1. Iteração correta de unidades inteiras

15	14	13	12	11	10	9
16	17	18	19	20	21	8
1	2	3	4	5	6	7



1	2	3	4	5	6	7

3x7=21 / 7+7+7=21

Resposta de 10 alunos (45% da turma)

1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P
8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P
15P	16P	17P	18P	19P	20P	21P

Anexo U. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa da Sessão 2

Aluno	Explicação das estratégias utilizadas (E1 e E2)	E1 Nível	E2 Nível
AV	Contou os pontos da figura A e B, viu que ambos tinham 25 pontos. Deduziu que a C teria também 25 pontos e, portanto, tinham área iguais	M0	-
AV	- Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades; - Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Como não tem a mesma medida que B faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.	M2.1 (N2.1.)	-
CB	Estratégia 1: Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A. Estratégia 2: Faz a contagem correta das quadriculas na figura A e C. Combina pares de metades de quadrados para fazer a contagem na figura B.	N2.1.	M2.2.
CA	- Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades; - Para B: faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma, mas faz um rearranjo incorreto, apesar de admitir que todas têm a mesma área.	M2.1. (N2.1)	-
FC	- Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades; - Para B: faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma, mas faz um rearranjo incorreto, apesar de admitir que todas têm a mesma área.	M2.1. (N2.1)	-
FD	- Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades; - Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Como não tem a mesma medida que B faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.	M1.1.	-
GL	Estratégia 1: Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A. Estratégia 2: Faz a contagem correta das quadriculas na figura A e C. Combina pares de metades de quadrados para fazer a contagem na figura B.	N2.1.	M2.2.
JA	Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A.	N2.1.	-
JP	Estratégia 1: Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Estratégia 2: Conta os pontos.	M2.1.	M0
JE	Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A.	N2.1.	-
LL	Faz a contagem dos pontos de dois em dois, mas engana-se na contagem, esquecendo-se sempre de contar os últimos pontos.	M0	-
MA	Decompõe a figura corretamente em unidades iguais mas não as consegue contar corretamente, havendo, portanto, erros de contagem.	M1.2.	

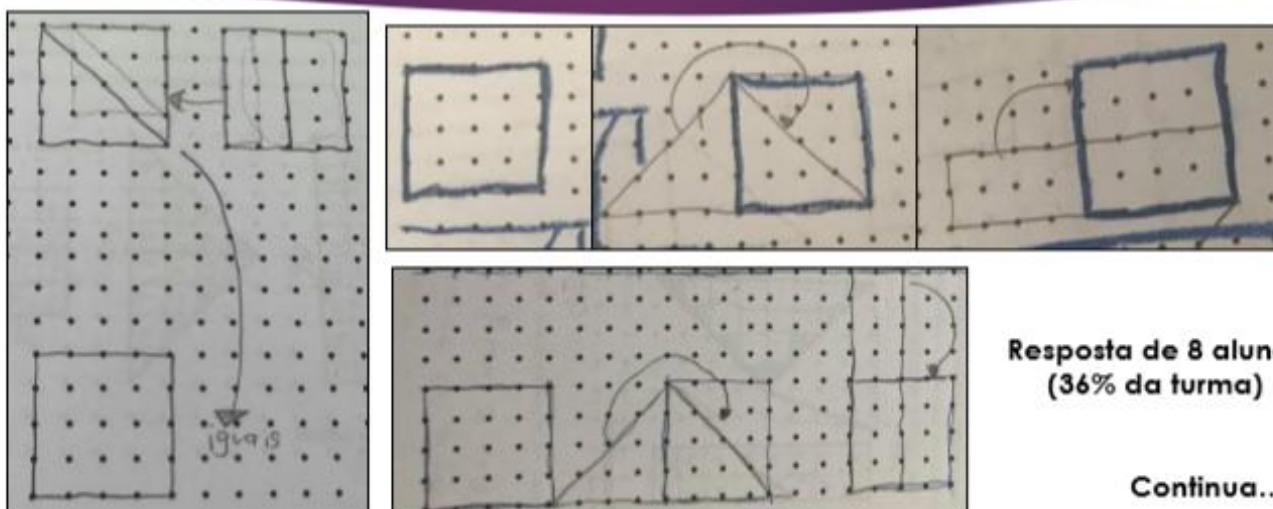
MC	Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Diz que a afirmação é falsa porque 2 tinham 16 e outro tinha 20.	M2.1.	-
MP	Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Diz que a afirmação é falsa porque 2 tinham 16 e outro tinha 20.	M2.1.	
ML	Estratégia 1: Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A. Diz que a figura A e C são divididas em duas metades que formam a figura B. Estratégia 2: Faz a contagem correta das quadriculas na figura A e C, mas não consegue fazer a medição em B.	N2.1	M2.1. (N2.1)
MM	Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Diz que a afirmação é falsa porque 2 tinham 16 e outro tinha 20.	M2.1.	-
NS	Faz a descomposição corretamente de todas as figuras, mas como não consegue fazer a medição da toalha B, apesar de dizer que a A e C têm a mesma área	M2.1.	-
PL	Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida.	M2.1.	-
RT	Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A.	N2.1.	-
TT	Estratégia 1: Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A. Diz que a figura A e C são divididas em duas metades que formam a figura B. Estratégia 2: Faz a contagem correta das quadriculas na figura A e C, mas não consegue fazer a medição em B.	N2.1.	M2.1. (N2.1.)
VS	Estratégia 1: Para A e C: conta as quadricular e percebe que ambas medem 16 unidades. Para B: conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida. Estratégia 2: Conta os pontos	M2.1.	M0
XG	Faz o rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma. Decompõe B em dois triângulos retângulos e decompõe C em dois retângulos de 4 x 2, para formar a figura A.	N2.1.	-

RESPOSTAS CORRETAS

50% da turma

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

N2.1. Rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.

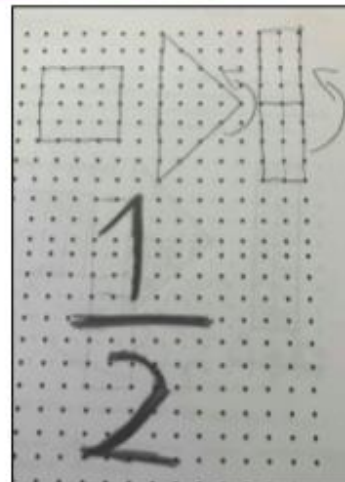
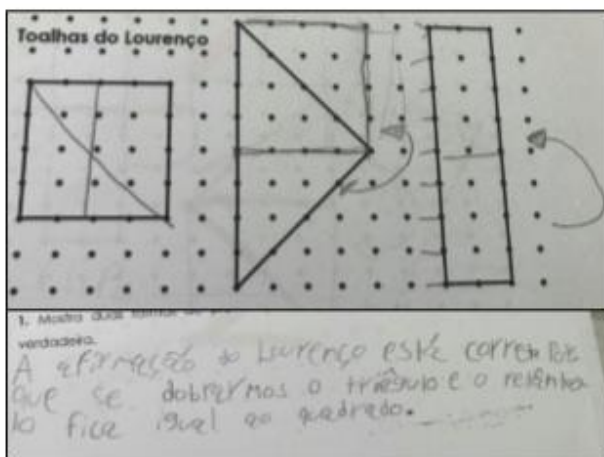


Resposta de 8 alunos
(36% da turma)

Continua...

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

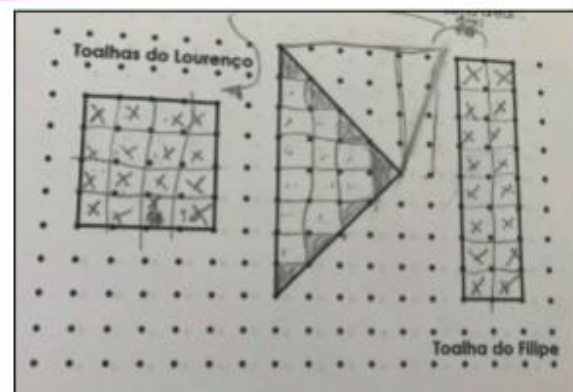
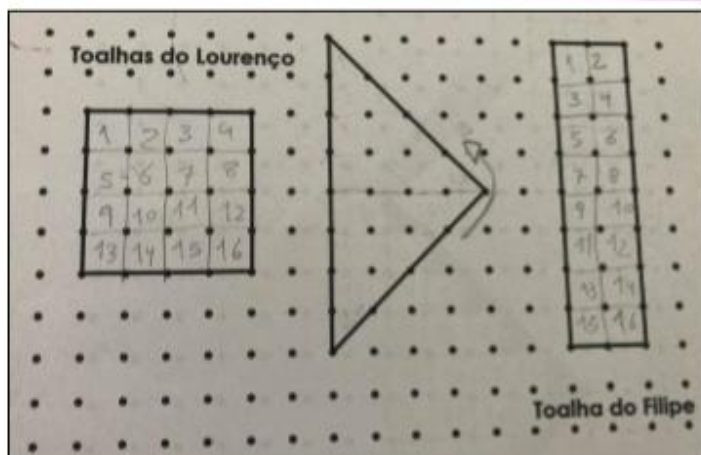
N2.1. Rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.



Resposta de 8 alunos
(36% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

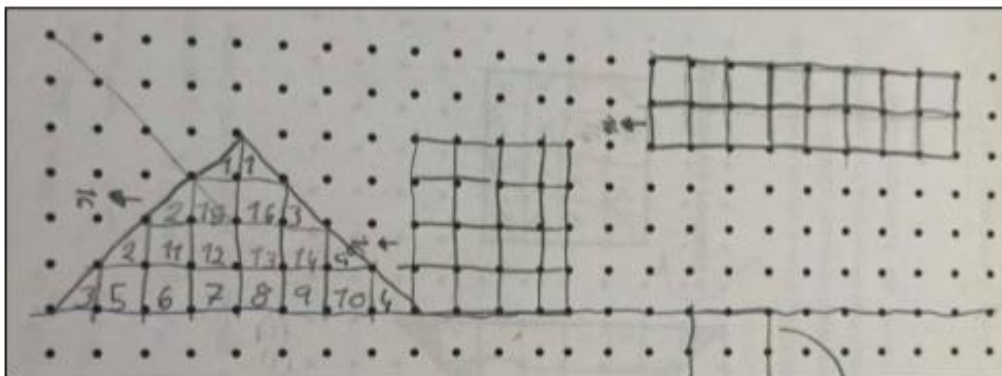
M2.1. Iteração correta de unidades inteiras mas não de unidades racionais não inteiras



Resposta de 3 alunos (14% da turma)
(+ 9% na segunda estratégia)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em unidades racionais não inteiras



Resposta de 2 alunos na 2.^a estratégia
(9% da turma)

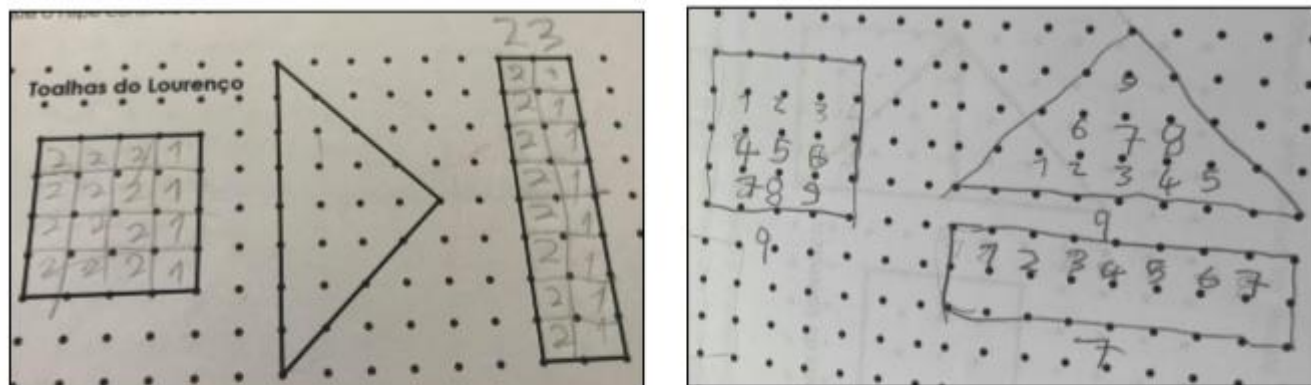
RESPOSTAS INCORRETAS

50% da turma

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M0. Iteração da unidade de área incorreta

Contou os pontos

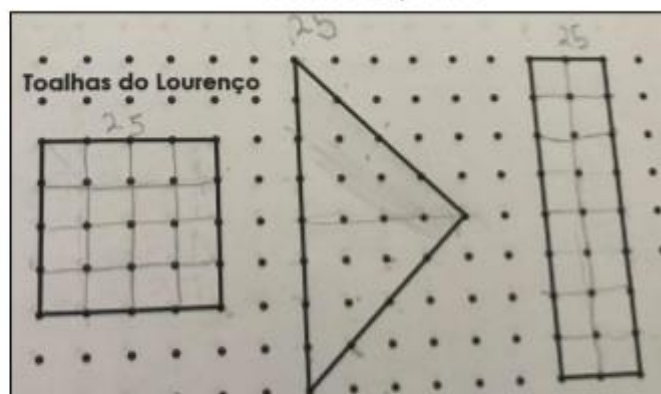


Resposta de 2 alunos (9% da turma)
(+ 9% na segunda estratégia)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M0. Iteração da unidade de área incorreta

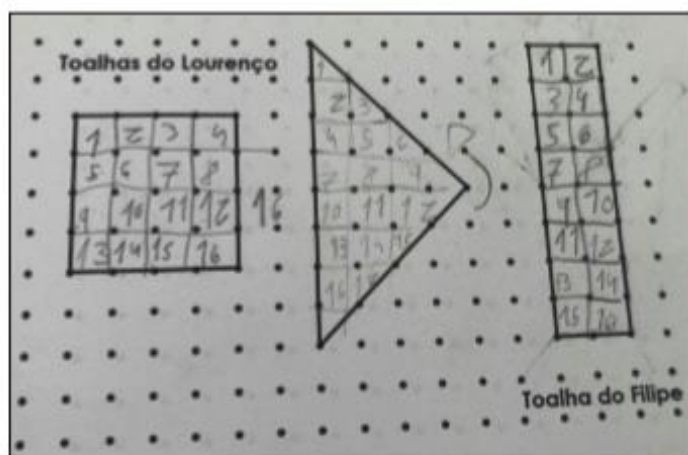
Contou os pontos



Resposta de 6 alunos (32% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

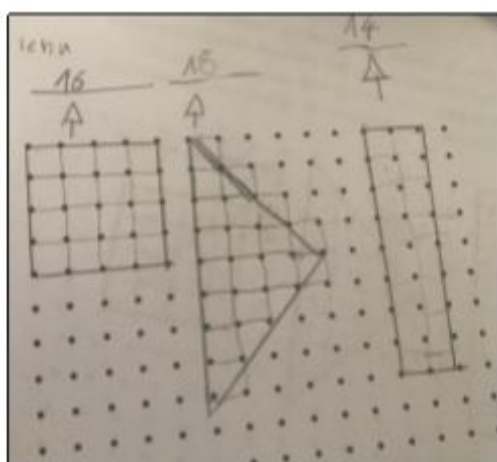
M1.1. Iteração da unidade de área incorreta



Resposta de 1 aluno
(4% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M1.2. Decomposição das formas em partes incorretamente.




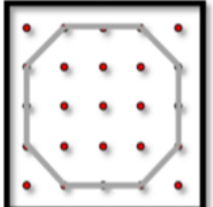
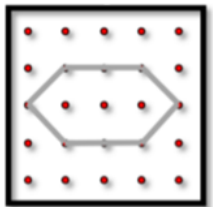
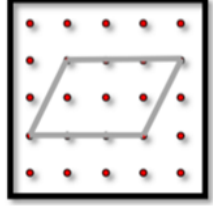

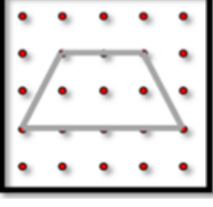
Resposta de 1 aluno (5% da turma)

Anexo W. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 3

Aluno	A	B	C	D	E	F	Explicação da estratégia utilizada	Nível
AV	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras exceto na figura E, na qual combina as partes maiores e as partes menores.	M2.2a)
AV	14	16	8	8	8	8	Conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida.	M2.1
CB	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem a figura eliminando uma das partes e rearranja essa parte de forma a ser possível formar retângulos.	M3
CA	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras.	M2.2.b)
FC	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras.	M2.2.b)
FD	14	16	8	8	8	8	Conta as quadriculas e os triângulos não tomando a quadricula como unidade de medida.	M2.1.
GL	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem a figura eliminando uma das partes e rearranja essa parte de forma a ser possível formar retângulos.	M3
JA	12	14	6	6	6	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras exceto na figura E, na qual combina as partes menores e conta as partes maiores como 1.	M2.1.
JP	12	14	6	5	2	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras exceto na figura D e na E, na qual não é tida em tonta a unidade de medida.	M2.1.
JE	12	14	6	6	6	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras exceto na figura E, na qual combina as partes menores e conta as partes maiores como 1.	M2.1.
LL	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras.	M2.2.b)
MA	12	14	6	6	4	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras. Na figura F, passou a figura incorretamente para a malha o que levou a que contasse mal a área.	M2.2b)
MC	12	14	6	6	6	6	Decompõe as figuras utilizando diferentes unidades de medida. Na figura E e F combina as partes maiores e as partes menores.	M2.1
MP	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem e rearranja as figuras de forma a ser possível formar retângulos.	M2.2.b)
ML	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras.	M2.2.b)
MM	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras.	M2.2.b)
NS	12	14	6	6	6	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras. - Na figura E, combina as partes menores e conta as partes maiores como 1.	M2.1.

							- Na figura F, passou a figura incorretamente para a malha o que levou a que contasse mal a área.	
PL	12	12	4	4	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis, mas não faz a contagem dos triângulos por pares.	M2.1.
RT	12	14	6	6	6	6	Decompõe as figuras utilizando diferentes unidades de medida.	M2.1.
TT	12	14	6	6	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras. - Na figura E, combina as partes menores e conta as partes maiores como 1.	M2.2.b)
VS	12	14	6	5	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras. - Na figura D, na composição de triângulos conta um quando na verdade os triângulos compõem duas unidades.	M2.1.
XG	12	12	4	4	4	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis mas não faz a contagem dos triângulos por pares.	M2.1.

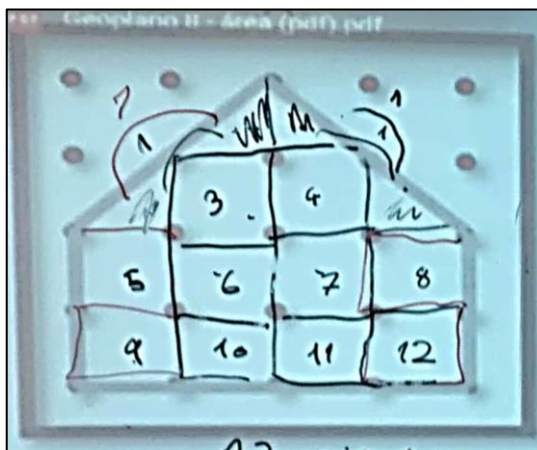
Anexo X. Percentagem de respostas corretas por figura na Sessão 3

		M2.1.	M2.2.a)	M2.2.b)	M3
A		9%	0%	91%	-
B		9%	0%	91%	-
C		18%	0%	82%	-
D		32%	0%	59%	9%
E		45%	14%	32%	9%
F		9%	9%	64% (+ 9% por erro de desenho)	9%

Anexo Y. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 3

AV e LL

- O que nós fizemos primeiro foi...tentámos fazer quadrados [desenha os quadrados no quadro]. Como isto, isto, isto e isto não são quadrados [aponta para os triângulos], o que nós fizemos foi, juntámos assim [faz a seta] e dissemos que era 1.



- Era um quê?
- Era um quadrado.
- E porque é que estamos à procura de quadrados?

- Porque era a nossa área.
- A nossa unidade de área.

- Sim. Como juntámos e isto era assim, e fizemos assim, um quadrado. E contámos. Isto e isto é um quadrado [aponta para os que têm seta vermelha] e isto e isto é outro [aponta para os que estão com seta a preto].

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 [faz a contagem escrevendo os números nos quadrados desenhados].

JE e JA

- Nós estávamos a fazer quadrados. Mas este com este fica 1 [aponta para os triângulos formados]. Este e este é outro. São 2.

- Mas porque este é metade de um quadrado [aponta para os triângulos formados].

- Se juntarmos as duas metades fica um.

- E nós estamos a utilizar o quadrado porquê?

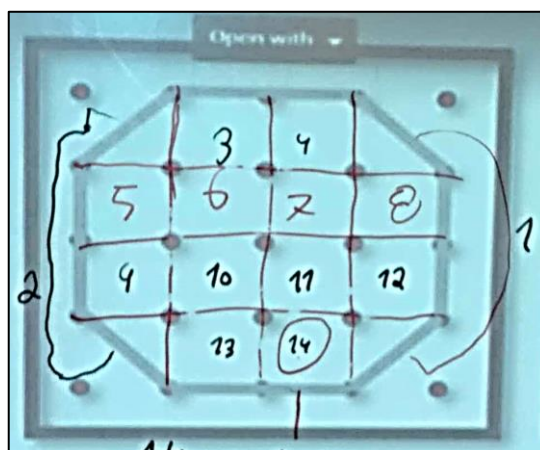
- Porque é a área... a nossa Unidade de área.

[fazem a contagem e colocam nos números]

- Tem 14

- 14 quê?

- 14 unidades.

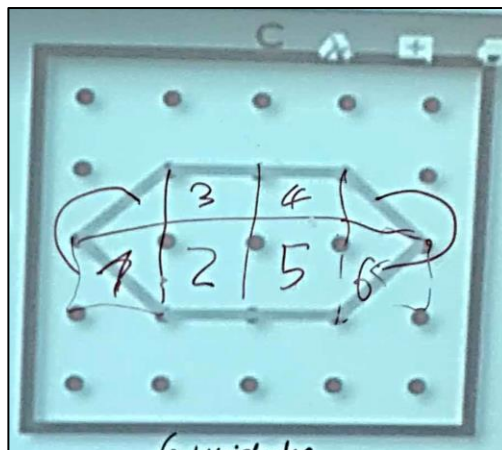


JP e VS

– Fizemos linhas [divide a figura em quadrados] e depois juntámos este [faz a seta para juntar os triângulos].

- Este que?

- Este triângulo para formar um quadrado [desenha o quadrado]. Fizemos o mesmo aqui e depois contamos 1, 2, 3, 4, 5, 6.



– E este tinha 6 quê?

– Quadrados.

– É verdade que são 6 quadrados, mas dizemos que tem 6 u...

J e V - Unidades.

- Reparem numa coisa turma, já repararam que apesar de serem muito semelhantes e de termos chegado ao mesmo resultado a estratégia que o JP utilizou e que o JE e a JA utilizaram são diferentes. A JA e o Zé dizem que este e este triângulo são 1. O JP coloca este triângulo para formar um quadrado e mostra que se este triângulo estivesse aqui formava um quadrado.

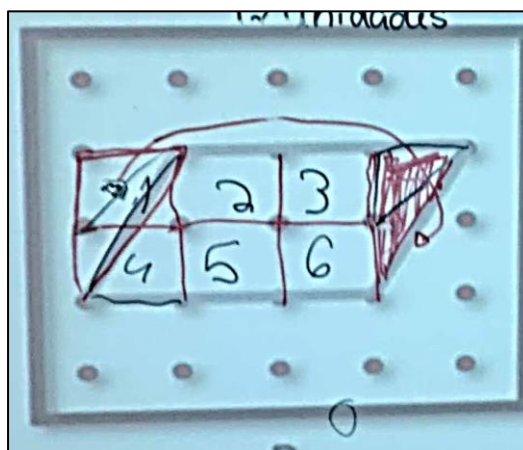
Estão as duas corretíssimas.

[A estratégia utilizada pelo o JP e o VS, apela já a estratégias de M3.]

CB e GL

GL - Nós dividimos assim porque aqui e aqui não havia bolas [refere-se aos pontos da malha] e depois então pusemos estes aqui [Pinta o triângulo de um dos lados, desenha o retângulos e mostra que o triângulo cabia nesse espaços formado dois quadrados]. Depois... 6 unidades [diz escrevendo os números].

– Exatamente 6 unidades! E



agora reparem, o que o GL e a CB estavam a explicar é que quando fizeram a divisão da figura, eles perceberam que os triângulos que eram formados não formavam metade de uma quadrícula.

– Porque este aqui não estava dentro [faz com o dedo apontando para o ponto da malha].

- Exatamente. Porque a linha não batia exatamente no ponto. Portanto, estes não formavam uma quadricula. E então o que eles fizeram foi...agarraram neste bocadinho e perceberam que se o colocassem aqui formavam dois quadrados.

[ZE] - Eu fiz de outra maneira. Isto aqui é maior do que metade [diz apontado para um dos triângulos mais pequenos], mas este aqui é menor do que metade e se juntarmos estes dois forma 1. E igual aqui este é maior do que metade e este é menor do que metade.

- Imaginem se eu dissesse que este aqui e estes aqui formavam 1 [aponta para os que medem mais que metade da unidade] estava a dizer corretamente?

[Zé] - Não.

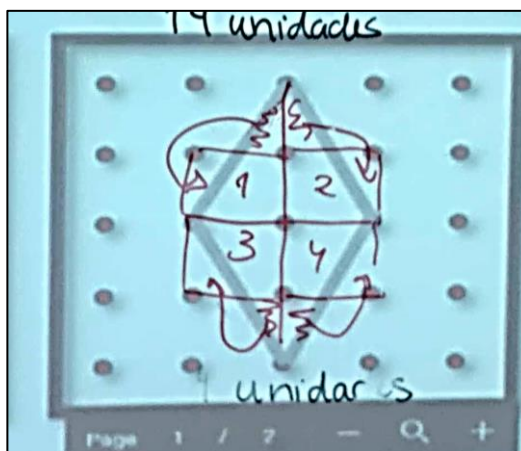
[CB] - Não porque isto não esta completamente a ir para aqui [aponta para o ponto da malha].

- Eu vou ajudar. Se este é maior do que a metade e este também é maior do que a metade, se eu os juntasse iam ser maiores do que a minha quadricula.

[CB faz o desenho no quadro a mostrar].

CA e FC

- Nós fizemos assim, isto é assim [desenha os quadrados], mas também...como isto também era... fazemos assim [faz setas nos triângulos menores que metade para mostrar a que parte do quadrado pertencem], mas isto é como se fizéssemos assim [rodando o triângulo e mostrando a combinação].



- Isto também era igual a este.

- Depois estes os dois...que fazia assim [faz o mesmo na parte de baixo].

- Este já não conta porque esta parte foi para aqui [diz pintando os triângulos menores e apontando para a parte a falta no quadrado].

- Mas muitas pessoas puseram dois, porque fizeram a metade [mostra a junção de dois triângulos que eram menos de metade da unidade].

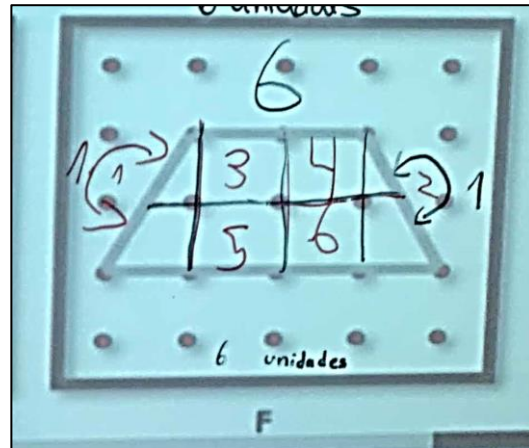
- A CA utilizou a mesma estratégia que o GL e a CB. Ela percebeu que este bocadinho era o que faltava para completar aqui uma quadricula, portanto, sabia que este valia 1 e tentou reformar a figura.

- Quanto media a a figura Clara e Pipo?

- 4.
- **Quatro quê?**
- Unidades.

ML e TT

- Nos primeiros juntámos este com este [refere-se aos triângulos formados no lado esquerdo], porque se juntássemos este com este não ia dar [aponta para dois triângulos que medem menos de uma unidade juntos] e se juntássemos este com este não ia dar [aponta para dois triângulos que medem mais de uma unidade juntos].



- Se juntarmos este vai dar 1 e se

juntarmos este vai dar outro [aponta para os triângulos de cada lado e faz as setas].

- E depois tínhamos mais 4, ficava 6 [faz a divisão da restante figura em quadrados e coloca os números].

- 6 que?

- 6 unidades.

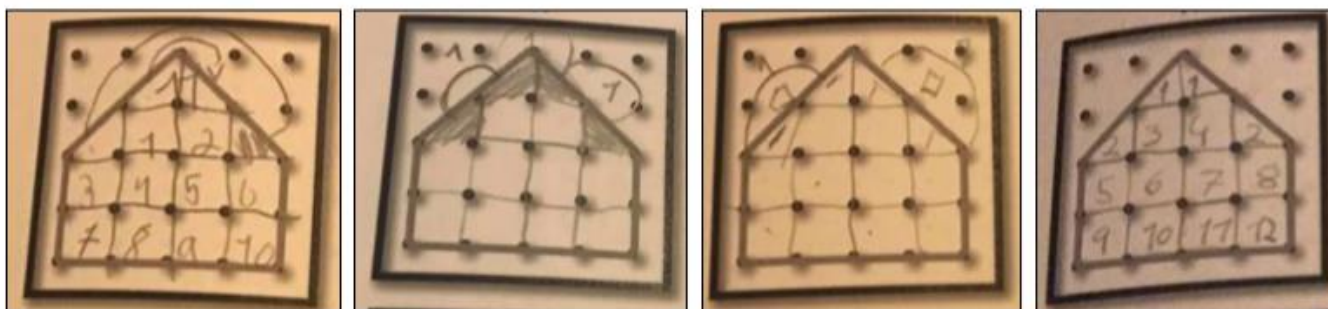
- Porque é que disseste que se eu juntasse os dois de cima não ia dar?

- Porque não ia dar uma unidade.... ia ficar menos e se juntássemos estes também não ia dar porque ia dar mais.

Anexo Z. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 3 da Sessão 1

FIGURA A.

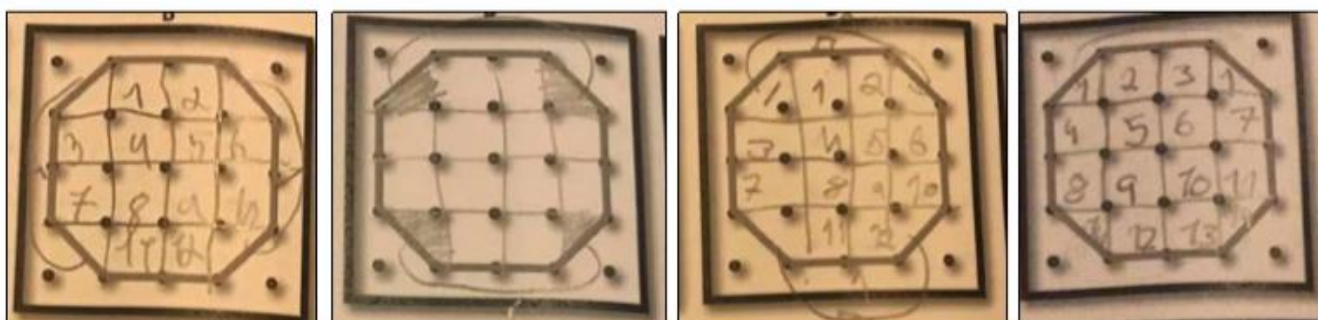
M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 20 alunos
(91% da turma)

FIGURA B.

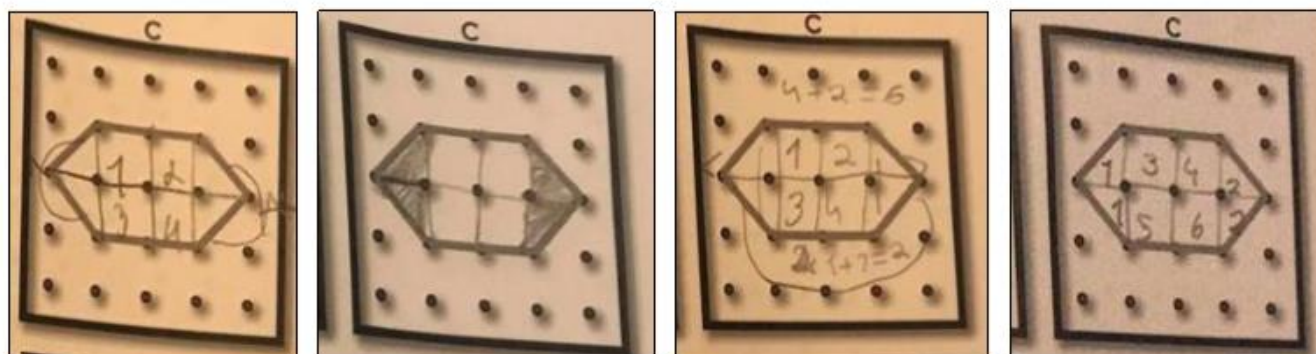
M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 20 alunos
(91% da turma)

FIGURA C.

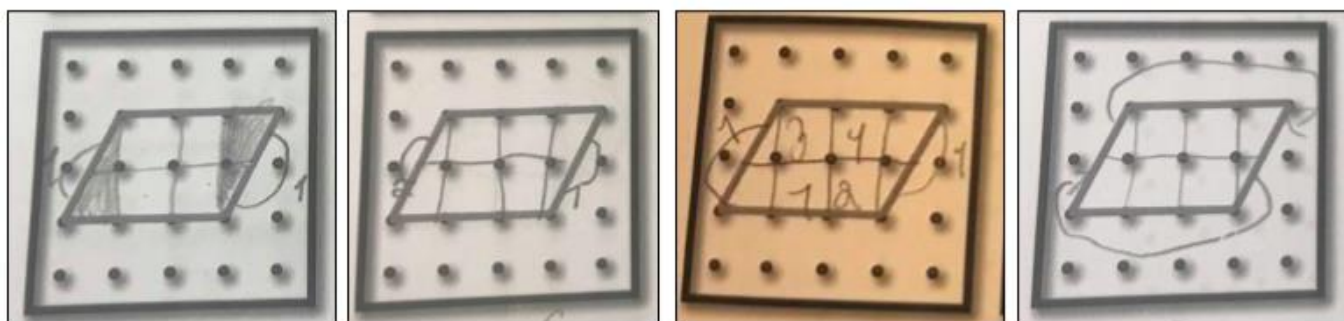
M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 18 alunos
(82% da turma)

FIGURA D.

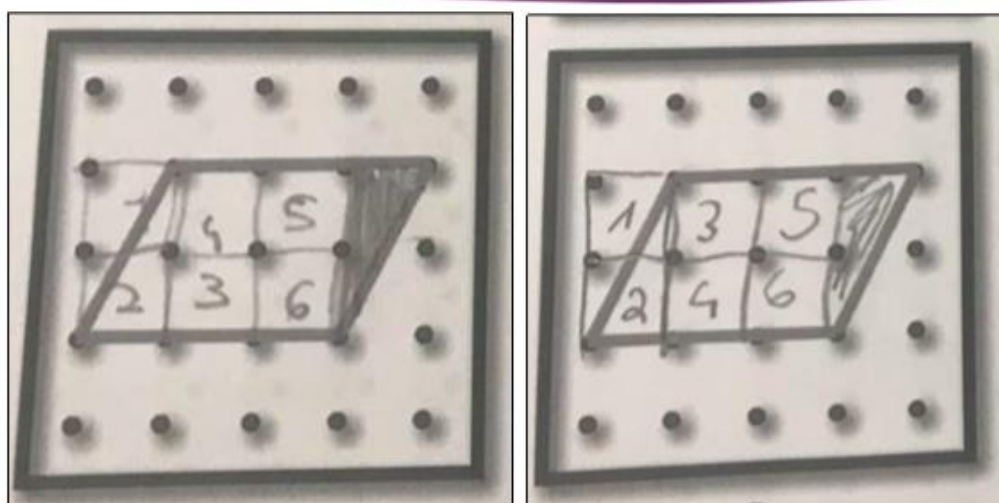
M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 14 alunos
(59% da turma)

FIGURA D.

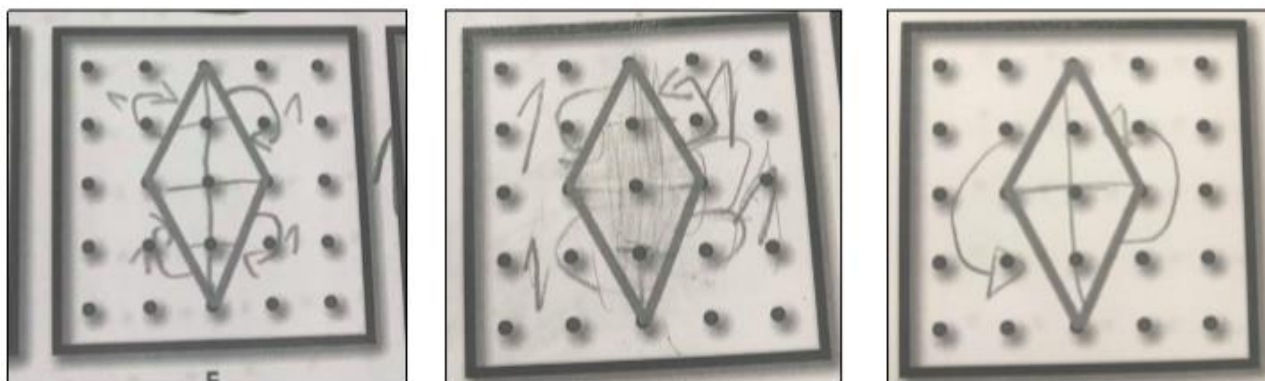
M3



Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

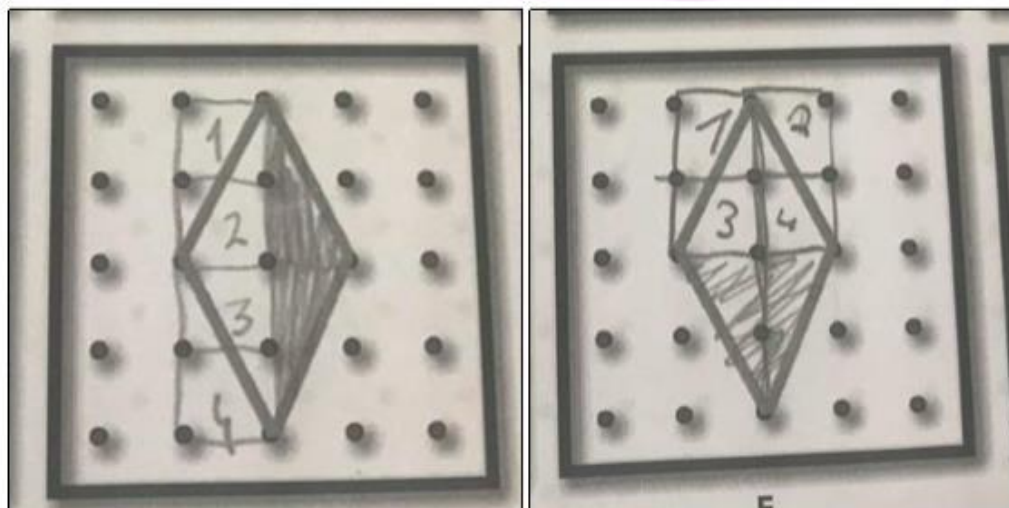
FIGURA E.

M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 9 alunos
(41% da turma)

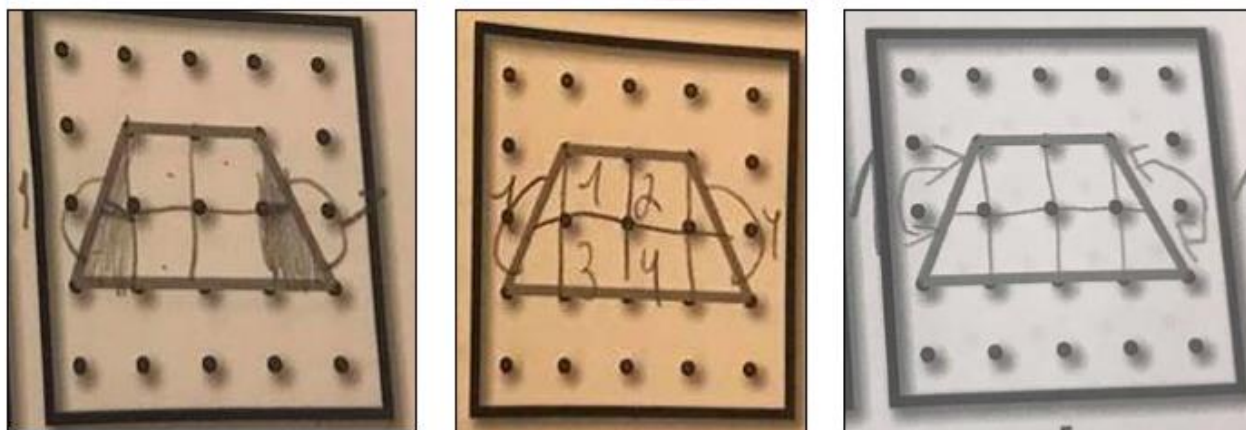
FIGURA E.



Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

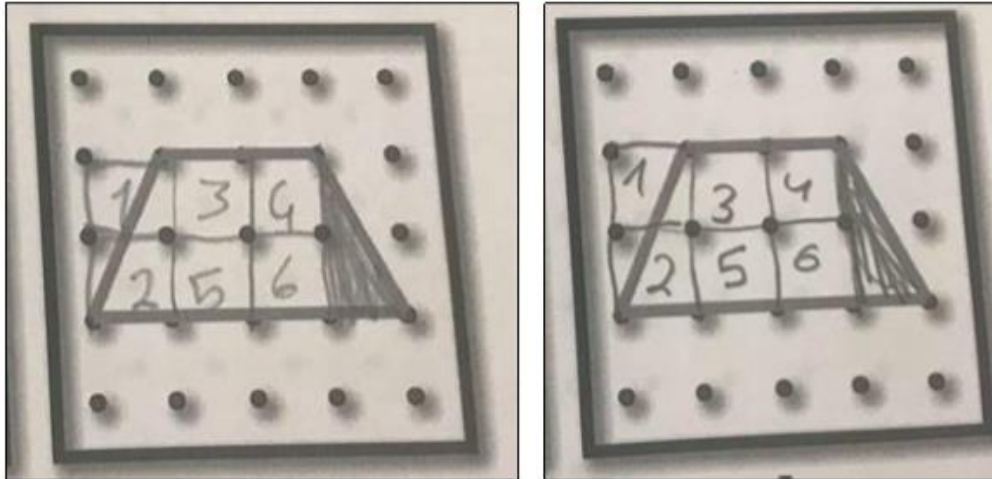
FIGURA F.

M2.2. Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 14 alunos
(64% da turma)

FIGURA E.



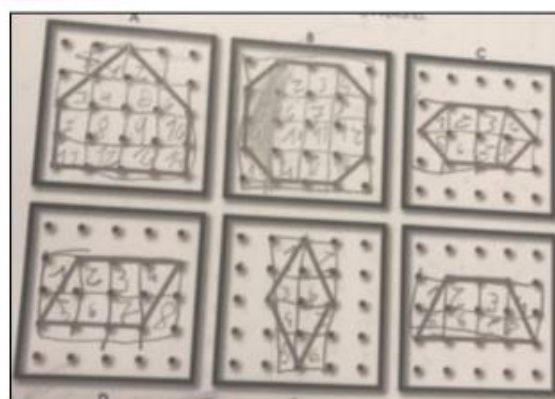
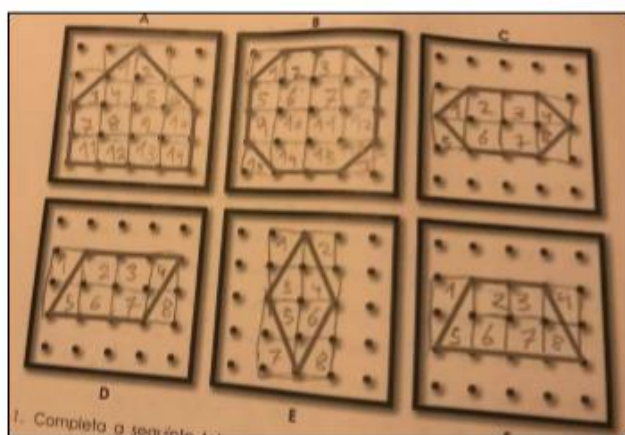
Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

RESPOSTAS INCORRETAS

50% da turma tem pelo menos
uma incorretas

TODAS INCORRETAS

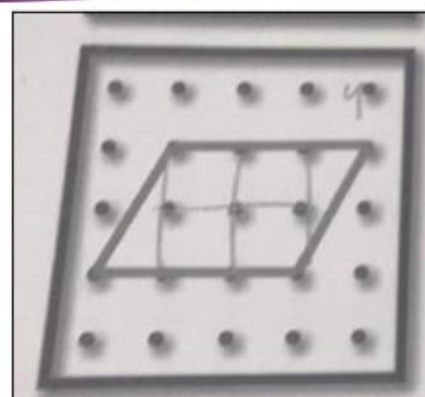
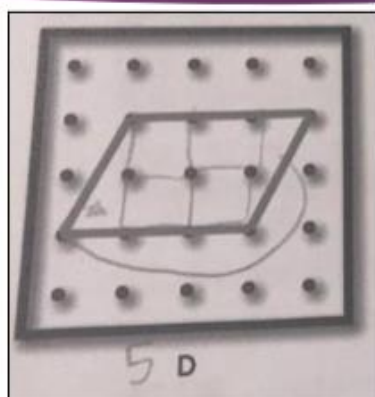
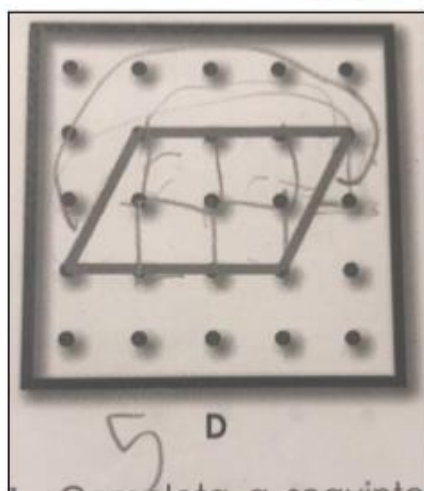
M2.1. Iteração correta de unidades inteiras mas não de subdivisões da unidade



Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

FIGURA D INCORRETA.

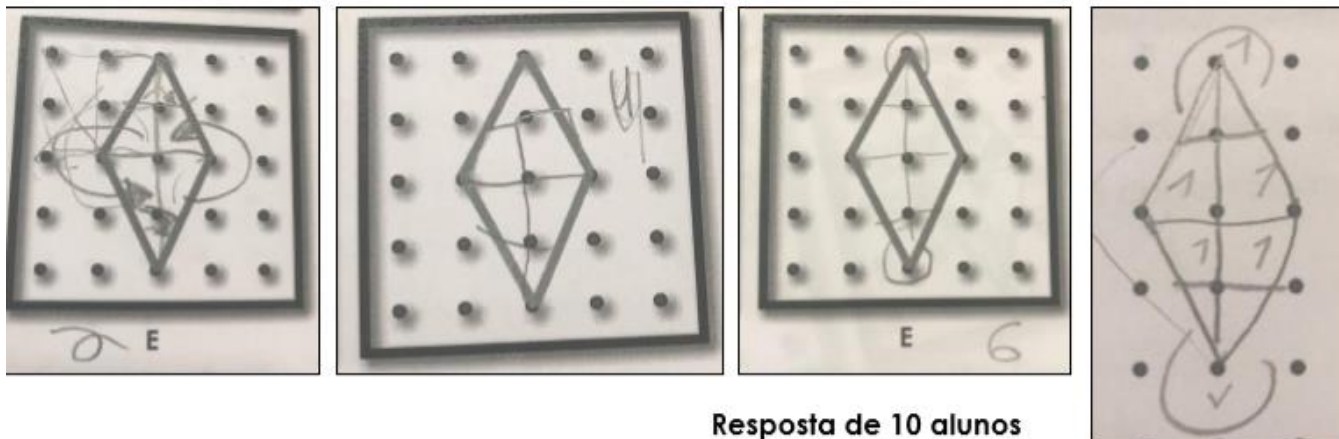
M2.1. Iteração correta de unidades inteiras mas não de subdivisões da unidade



Resposta de 7 alunos
(32% da turma)

FIGURA E INCORRETA.

M2.1. Iteração correta de unidades inteiras mas não de subdivisões da unidade



Resposta de 10 alunos
(45% da turma)

FIGURA E INCORRETA.

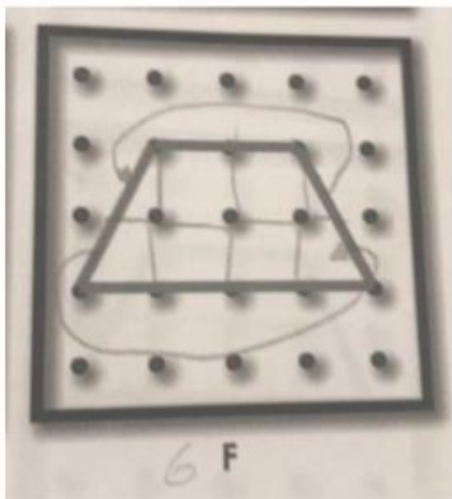
M2.2.a) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



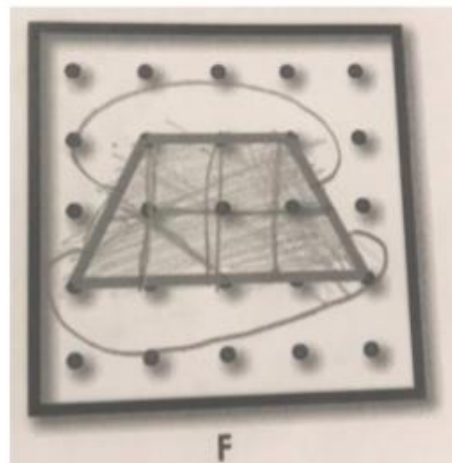
Resposta de 3 alunos
(14% da turma)

FIGURA F INCORRETA.

M2.2.a) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 2
alunos
(9% da turma)



Anexo AA. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 4

Aluno	Resposta	Explicação da estratégia (perímetro)	Nível	Explicação da estratégia (área)	Nível
AV	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
AV	C	Faz o arranjo da figura para que as duas tenham a mesma área. conta corretamente os segmentos e indica como faz a contagem.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura, mas com o rearranjo da figura faz com que sejam congruente e tenham a mesma área.	M2.1.
CB	A	No primeiro faz a contagem pelos segmentos 1 a 1. No segundo, fez a contagem de um dos lados e percebeu que tinha 3 e como um lado tinha 3 segmentos o outro também tinha. Faz o mesmo para o outro lado. No final soma: $8 + 6 = 14$.	M3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
CA	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de segmentos desenhados.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
FC	A	Diz que a quantidade de fita é a mesma porque se puxar para o ponto pode ver-se que é a mesma quantidade de fita que na figura B.	N2.1.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
FD	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento (na primeira figura) e segmentos desenhados (na segunda figura).	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
GL	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
JA	A	Faz o rearranjo da figura de forma a que seja mais fácil contar o perímetro da figura.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
JP	A	Indica que o perímetro é o mesmo, mas não indica como fez a contagem	M2.2.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
JE	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento. Indica que a tira é o perímetro.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
LL	A	Diz que a quantidade de fita é a mesma porque se puxar para o ponto pode ver-se que é a mesma quantidade de fita que na figura B. Escreve "é [a opção a]	N2.1.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.

		porque se tu adicionares para o sitio das setas vai dar ao mesmo sitio mas as mesas não”.			
MA	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
MC	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento. Indica que a tira é o perímetro e que as mesas é a área	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
MP	A	Indica que o perímetro é o mesmo, mas não indica como fez a contagem	M2.2.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
ML	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
MM	A	Indica que o perímetro é o mesmo, mas não indica como fez a contagem	M2.2	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
NS	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
PL	A	Faz a contagem dos quadrados que estão de lado da figura. Na primeira figura diz que ao lado da figura estavam 8 quadrados e que na segunda estavam 6.	M1.2.	Faz a contagem dos quadrados mas junta os quadrados para que a figura tenha a mesma área que a segunda.	M1.1.
RT	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
TT	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
VS	A	Conta os segmentos corretamente, explicitando a contagem, através de traços feitos em cada segmento.	M2.3.	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.
XG	A	Em conversa com o aluno, foi questionado: “O que é a fita?” “são estas coisas” [apontando para os segmentos]. Porém, faz a contagem de todos os segmentos dos quadrados e não do perímetro da figura. Diz que a opção correta é a A mas não justifica, o que leva a crer que foi visual.	N0	Faz a contagem dos quadrados formados na figura.	M2.1.

Parte li

Aluno	2.1.		2.3.	
	Área	Perímetro	Área	Perímetro
AV	5	12	5	10
AV	5	12	9	12
CB	5	12	5	10
CA	5	12	5	10
FC	5	12	5	10
FD	5	12	9	12
GL	5	12	5	10
JÁ	5	12	5	10
JP	5	~13,6 ⁸	7	12
JE	7	12	5	10
LL	5	12	5	10
MA	5	12	5	12
MC	8	14	5	12
MP	8	12	5	12
ML	7	12	5	10
MM	8	12	5	12
NS	5	12	6	10
PL	5	14	5	10
RT	É impossível		7	16
TT	5	12	5	10
VS	É impossível		5	12
XG	5	~13,6 ¹	7	12

⁸ Contou a diagonal como sendo 1 e não a $\sqrt{1}$

Anexo AB. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 4

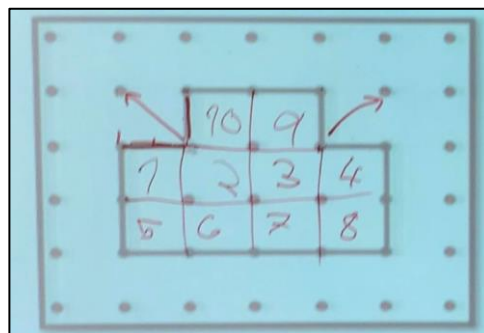
PARTE I

LL

- Eu fiz assim, eu pus isto para aqui e percebi...

- Isso é o que?

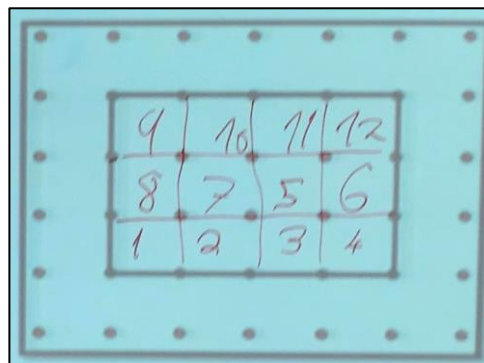
- É uma seta a indicar que isto ia para aqui [aponta para o ponto]. E percebi que isto ia ficar assim [pinta um dos segmentos e indica onde ficaria] e que isto ia ficar assim [pinta o outro segmento e indica onde ficaria]. E assim dava a mesma quantidade de fita. Então e a area não é igual. Por isso era esta opção [aponta para a primeira opção].



- E como é que sei que a área não é igual?

O que é a área?

- A área é a coisa que está por dentro [desenha os quadrados].



- Porque é que dividiste a figura dessa forma?

- Porque isto [aponta para uma quadricula] é a quantidade de área.

- A nossa unidade de área.

- Sim! E isto vale, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 [desenha no quadro os números nas quadriculas]. Mas aqui [aponta para a outra figura] é mais 2, como vemos aqui, duplicámos aqui, ou seja, ali há mais dois. Como podemos perceber.

- Com isto podemos perceber o que? Que o número de mesas não era o mesmo, ou seja, a minha medida de área era de 10 unidades neste plano e 12 unidades neste plano, mas a fita que eu utilizo é a mesma, certo?

- Sim!

- E perceberam porquê? Porque o LL disse que se puxássemos a nossa fita para aqui [desenho o segmento em cima com uma seta a indicar] e esta para aqui [desenho o outro segmento com uma seta a indicar], é isto LL?

- Sim! E assim fazia igual. Ficava igual a esta figura, mas só que não é!

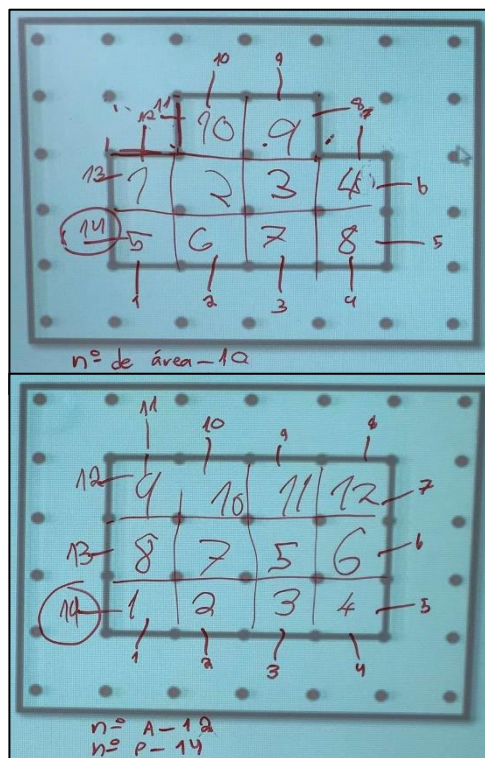
- Muito bem, ele tem a mesma quantidade de fita, mas a quantidade de mesas que utiliza é diferente.

Clara

- Se vocês repararam à volta era a fita, ou seja, era o perímetro! E as mesas eram a área! E depois eu contei como o LL fez [faz a divisão da figura em quadrados] e fiz exatamente o mesmo deste lado [faz a divisão da segunda figura em quadrados] e depois eu contei assim como o LL fez e via que tinha 10.

- 10 quê?

- 10 mesas, 10 de área. E depois o perímetro eu fiz [desenha os traços nos segmentos] 1, 2, ... e contei [assinala os números para cada traço] e como não havia mais tracinhos eu vi que 14 era o último. Depois fiz exatamente o mesmo nesta. E eu contei o perímetro e tinha o mesmo perímetro, que era 14.



- Podes mostrar aos colegas como fizeste?

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 12, 13, 14 [coloca os traços nos segmentos e escreve os números em cada um dos segmentos]. E como chegamos ao 1 outra vez eu percebi que o 14 era o último. E então o 10 não era o mesmo... a área não era a mesma, mas o perímetro era.

- Perceberam a diferente? Nos quando queríamos saber a quantidade de fita para colocar a volta estávamos como a clara disse a querer saber o perímetro. Mas quando queríamos perceber quantas mesas estavam neste espaço, já estávamos a perceber a área. Então quem me consegue dizer a diferença entre área e perímetro?

[GL]- A área é o que está dentro da figura e o perímetro é o contorno.

- Então imaginem que eu tenho este ponto na figura. Ele é a área? Ele está dentro da figura.

[Zé] - Não, porque a área é por dentro [aponta para o espaço dentro da figura].

- Exatamente, a área é o espaço da figura. Se eu quiser pintar a área tenho que pintar todo a figura e não apenas um ponto. O perímetro, por sua vez, é o que está a volta da figura é a fronteira da figura.

[MC] – Por exemplo isto é um bom exemplo [corre para a porta]. Isto aqui é tudo área [aponta para a porta] e esta parte é perímetro [aponta para a umbreira da porta].

Parte II

GL e CB

- Então este de perímetro como tem aqui 3...
[aponta para os segmentos e pinta-os].

- **Segmentos.**

- Segmentos. Mais 3, mais 3, mais 3, é 3 vezes o 4 que é 12 (na verdade devia de ser 4 x 3).

- **Podes escrever isso?**

- E a área tinha aqui 1, 2, 3 [numera os quadrados]. Mais 3, mais 3. Que são 9.

- **Então de perímetro tinha...**

- 12.

- **E de área...**

- 9.

- **E agora tínhamos que desenhar uma figura que tivesse o mesmo perímetro, mas uma área diferente.**

[A CB desenha a figura]

- **Então e mostrei-me que é verdade.**

- 1, 2, ... [começa a fazer traços nos segmentos da figura desenhada e a contá-los] tem 12.

- **E isso é o perímetro ou a área?**

- Perímetro.

- **É a medida do comprimento do perímetro?**

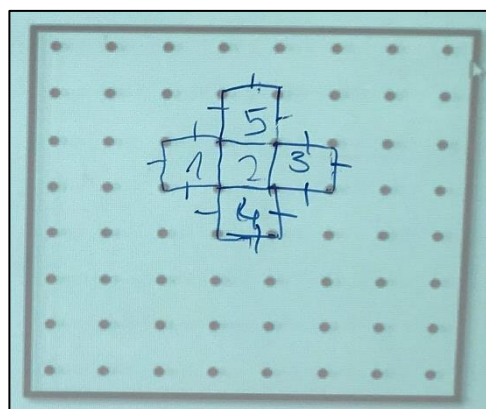
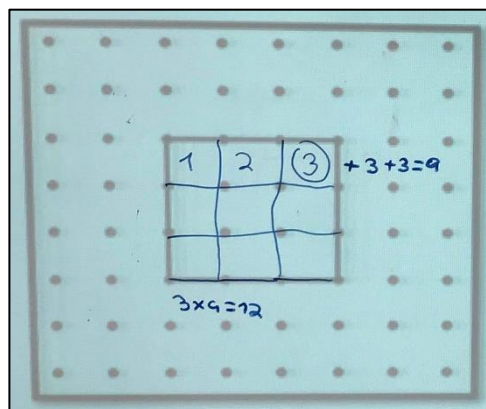
- Sim.

[escreve os números nas quadriculas]

- 5 de área.

- **Ok. E isso quer dizer que tem maior ou menor área que o primeiro?**

- Menor.



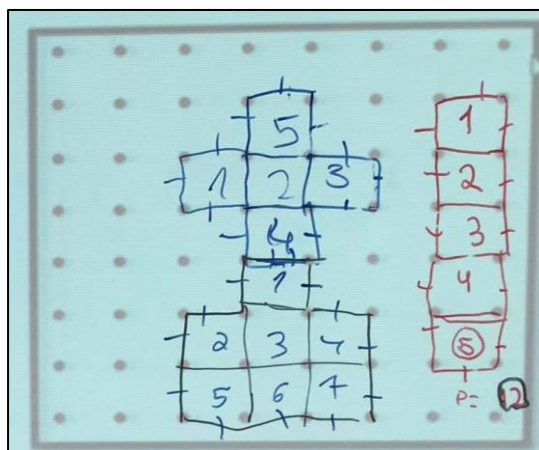
LL e AV

- Nós fizemos este porque se vocês perceberem tem aqui a área diferente, aqui dá 5 e aqui dá 9, percebem? E se vocês contarem os...

- Segmentos.

- Segmentos, vai dar igual o número, como a AV está a fazer.

[A AV desenha a figura no quadro e começa a colocar traços nos segmentos da figura.]



- A AV está a medir o quê?

- O perímetro.

- O comprimento para saber o perímetro.

- 1, 2, 3, ... 12.

- E aqui como vocês podem perceber como o GL e a Calota fizeram está aqui o número 12 que é o número do perímetro.

- Ou seja, eles têm o mesmo perímetro, mas áreas diferentes.

- E reparem, nós temos aqui uma figura que tem 9 de área e 12 de perímetro [primeira figura]. E uma que tem 5 de área e 12 de perímetro [figura a azul] e aqui outra que também tem 5 de área e 12 de perímetro [figura a vermelho]. E têm formas completamente diferentes. Esta [azul] e esta [vermelha] têm a mesma área, são figuras...

[Zé]- Equivalentes!

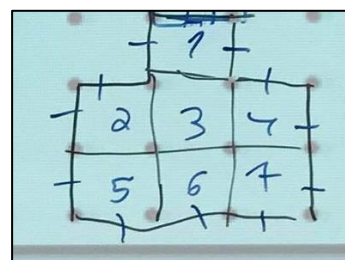
[Zé e JA]

[JA] - Nós fizemos uma figura [desenha a figura], depois fizemos 1, 2, ... e vimos que tinha 7 de área.

- 7 unidades.

- E de Perímetro tem 12.

- E como é que vocês chegaram a essa figura? Tiveram alguma estratégia ou foi por experimentarem?



[Zé] - Foi porque nós... é igual à outra figura! Porque é só tirar estes dois [aponta para os segmentos]

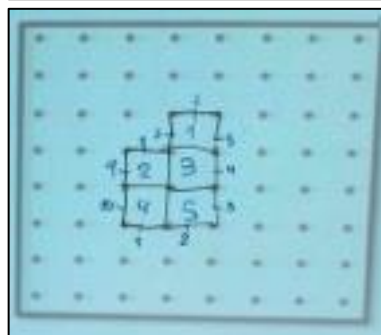
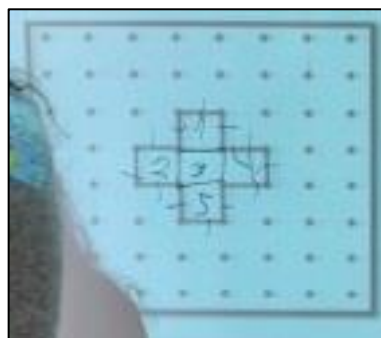
- Esses segmentos. Vocês colocaram-nos para baixo e perceberam que resultava na figura.

ML e TT

[ML] - Nós fizemos esta figura porque tinha que ter a mesma área e esta tem 5 de área. E nós como se fizéssemos estes dois para cima fizemos ao lado e de perímetro ficou com 10. E este de perímetro tinha 12 e o perímetro tinha que ser diferente e esta aqui dava.

- Ok. Como é que chegaram a esta figura?

[TT] - Fomos tentando.



Anexo AC. Percentagem de respostas por Níveis de Sofisticação nas 5 tarefas

		SESSÃO 1		SESSÃO 2		SESSÃO 3	SESSÃO 4	SESSÃO 5	
Níveis		Tarefa 1	Tarefa 2	Estratégia 1	Estratégia 2	Tarefa	Tarefa	Tarefa 1	Tarefa 2
Com medição	M0	27%	9%	9%	9%	0%	0%	0%	0%
	M1.1.	4%	14%	4%	0%	0%	4%	13%	0%
	M1.2.	0%	14%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
	M1.3.	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M2.1.	0%	45%	32%	9%	50%	96%	4%	30%
				14%					
	M2.2.a	0%	-	0%	0%	9%	-	5%	10%
	M2.2.b	0%	-	0%	9%	36%	-	18%	40%
M3	0%	0%	0%	0%	5%	0%	5%	20%	
Sem medição	N0	32%	-	0%	0%	-	-	13%	-
	N2.1.	18%	-	36%	0%	-	-	5%	-
	N2.2.	5%	-	0%	0%	-	-	5%	-
	N3	14%	-	0%	0%	-	-	32%	-
Respostas com medição		31%	100%	64%	27% ⁹	100%	100%	40%	100%
Respostas sem medição		69%	N/A	36%	0%	N/A	N/A	60%	N/A

⁹ Apenas 6 alunos conseguiram apresentar duas estratégias diferentes.

Anexo AD. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 1 da sessão 5

TAREFA 1

Aluno	Resposta	Explicação da estratégia utilizada	Nível
AV	Iguais	Divide a figura em quadrados. Depois faz a correspondência entre os quadrados das duas figuras e percebe que os dois têm a mesma área. Usa também números para os quadrados inteiros como forma de fazer correspondência.	N2.2.
AV	Iguais	Diz que a figura quando dividida em metades as duas metades têm a mesma área. Depois como a figura está dividida em 2 vezes duas metades, todas as partes têm que ter a mesma área.	N3.
CB	Iguais	Faz o arranjo da figura. Divide a figura verde em duas metades e percebe se colocar uma das metades por baixo da outra que a figura formada será igual à outra figura. No final, diz que tem os mesmos segmentos no meio.	N3.
CA	Iguais	Divide a figura em dois quadrados. Diz que as duas metades têm a mesma área. Se as duas metades têm a mesma área, então os triângulos formados pela figura verde têm a mesma área. Faz o rearranjo da figura e diz que os dois triângulos formam a figura azul e como são congruentes, têm a mesma área.	N3.
FC	Iguais	Divide as duas figuras em duas metades iguais. Escreve <i>"porque se dividirmos as toalhas ao meio a toalha azul e juntarmos as duas a toalha verde já dá para fazer"</i> , ou seja, como são as duas metades iguais se fosse feito o rearranjo da toalha azul ficaria a toalha verde.	N3.
FD	Verde	Diz que a toalha verde tem maior área porque "parece que a azul é maior só que a verde é maior porque é maior de comprimento".	N0
GL	Iguais	Divide a figura em partes que lhe são confortáveis e faz a correspondência um a um entre as partes. Percebe que as figuras têm a mesma área (2)	M2.2.b)
JA	Iguais	Faz a divisão da figura em quadrados. Faz a contagem correta mantendo a unidade. Dizendo que são iguais "porque tem os dois 8 de área. Mas um tem maior larGLa e outro tem maior altura".	M2.2.b)
JP	Iguais	Faz a divisão da figura em quadrados. Faz a contagem correta mantendo a unidade	M2.2.b)
JE	Iguais	Divide a figura verde e a figura azul em duas metades iguais. Responde que as duas são iguais porque "metade da azul é metade da verde".	N3
LL	Iguais	Começa por dividir a figura em quadrados, mas depois divide as duas figuras ao meio e diz que são iguais porque "se virares esta vais dar a esta" fazendo, portanto, o rearranjo das metades.	N2.1.
MA	Iguais	Divide a figura corretamente em quadrados iguais, mas depois considera os trapézios formados como sendo quadrados e os triângulos mais pequena junta e diz serem um quadrado. Responde que os dois são iguais porque tem 10 de área.	M2.1.

MC	Iguais	Divide a figura azul e verde em duas metades iguais. Justifica que os triângulos formados pelas metades são iguais porque o comprimento de um dos lados é igual em todos os triângulos.	N3.
MP	Azul	Começa por tentar dividir a figura em partes iguais, mas fá-lo de forma desconectada (a unidade não está em iteração). Como não consegue fazer a contagem justifica que a verde tem mais comprimento, dizendo “esta parte tem mais espaço”, mas que a azul “tem um grande quadrado” referindo-se ao quadrado que está no meio da figura”. Conclui, assim, que a azul é maior.	M1.1.
ML	Iguais	Faz a divisão da figura em partes iguais que lhe são confortáveis. Faz a contagem correta das partes divididas.	M2.2.b)
MM	Verde	Começa por tentar dividir as figuras em partes que lhe sejam confortáveis, mas a unidade é inconstante, o que faz com que tenha dificuldades na contagem. Acaba por dizer visualmente que a verde é maior do que a azul.	N0.
NS	Verde	Diz que a verde parece maior que a azul.	N0.
PL	Verde	Tenta fazer a contagem das unidades, mas a divisão feita é inconstantes na unidade usada. Acaba por dizer que a verde é maior, visualmente.	M1.1.
RT	Igual	Diz que a figura, se for dividida ao meio forma um quadrado e que isso faz com que os triângulos formados pelas figuras quando se divide ao meio são os mesmos. Prova o que está a dizer dividindo a figura em partes iguais o que mostra que os triângulos têm a mesma área.	N3.
TT	Igual	Diz que “os dois triângulos têm a mesma área porque se dividirmos o triangulo ao meio ia dar um retângulo com 8 quadrados de unidade de área”. Percebe que se dividir as duas figuras ao meio obtém dois triângulos iguais. Faz o rearranjo da figura e percebe que ambos têm 8 de área.	M3.
VS	Igual	Faz a divisão da figura em quadrados. Faz a contagem dos quadrados e faz a junção dos quadrados de maneira a formarem quadrados, mas as junções não são feitas de forma correta, apesar de, no final, a resposta estar correta.	M2.2.a)
XG	Verde	Não utiliza uma unidade de medida contante.	M1.1.

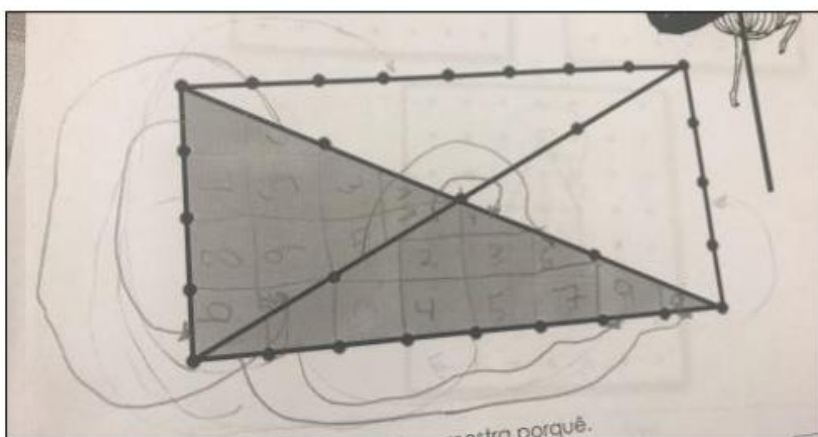
TAREFA 1

RESPOSTAS CORRETAS

70% da turma

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

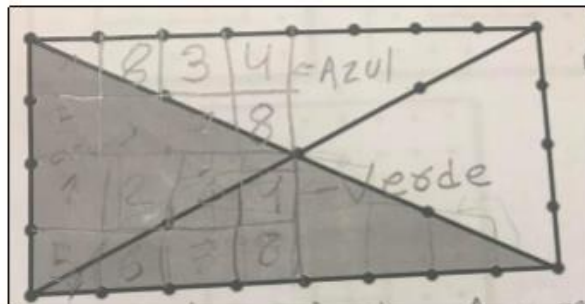
M2.2.a)



Resposta de 1 alunos
(5% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M3.

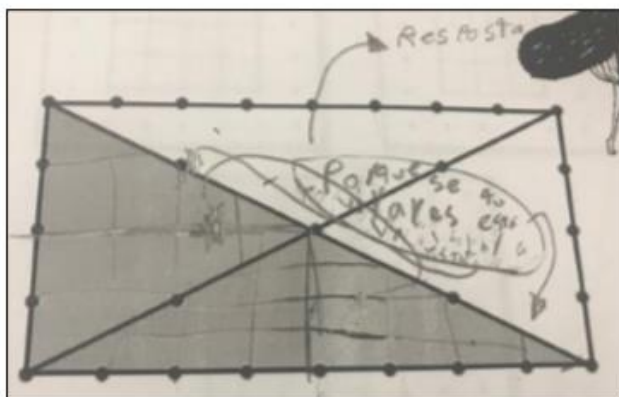


Resposta de 1 aluno
(5% da turma)

Os dois triângulos têm a mesma área porque se dividimos os triângulos ao meio da diagonal um retângulo com 8 quadrados de unidade de área.

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

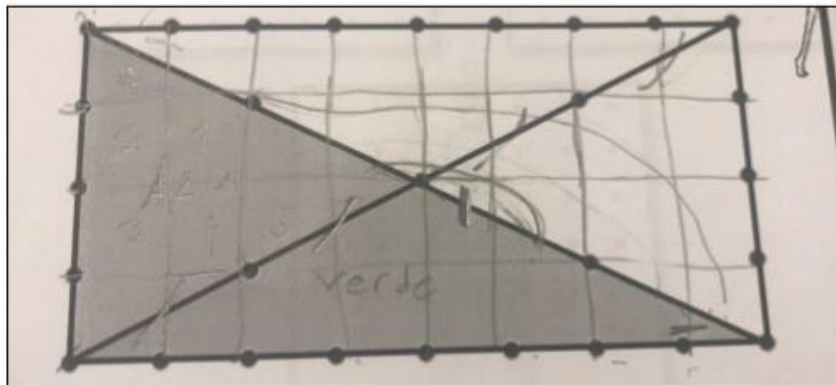
N2.1. Rearranjo das partes para comparar diretamente toda a forma.



Resposta de 1 aluno
(5% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

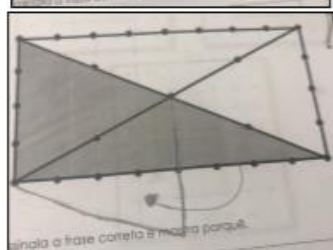
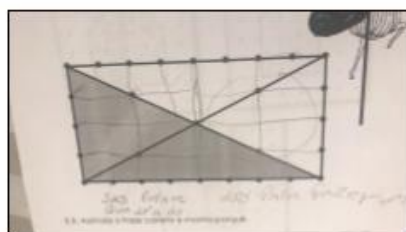
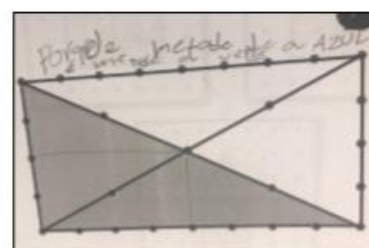
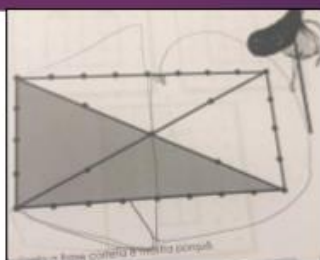
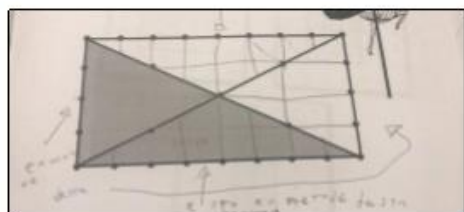
N2.2. Correspondência 1 a 1 para comparar áreas



Resposta de 1 aluno
(5% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

N3. Comparação da área dos objetos usando propriedades geométricas ou transformações.

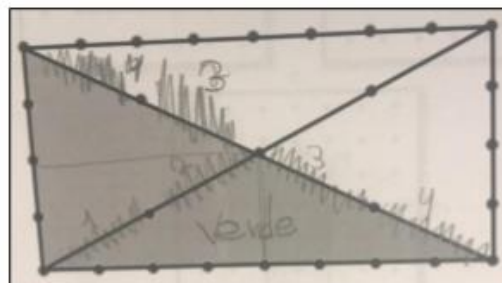
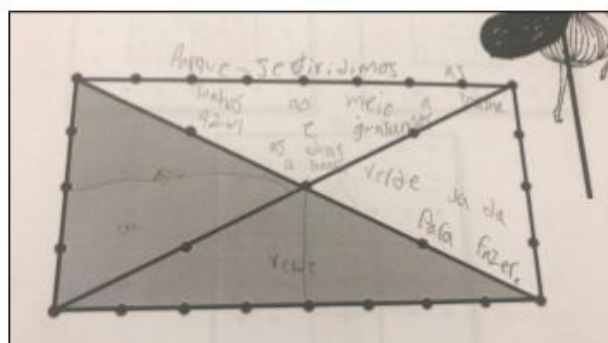


Resposta de 7 alunos
(32% da turma)

Continua...

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

N3. Comparação da área dos objetos usando propriedades geométricas ou transformações.



Resposta de 7 alunos
(32% da turma)

Uma metade de azul é igual
a metade de verde por isso são iguais
1. Assinala a frase correta e mostra porque.

TAREFA 1

RESPOSTAS INCORRETAS

30% da turma

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

NO.

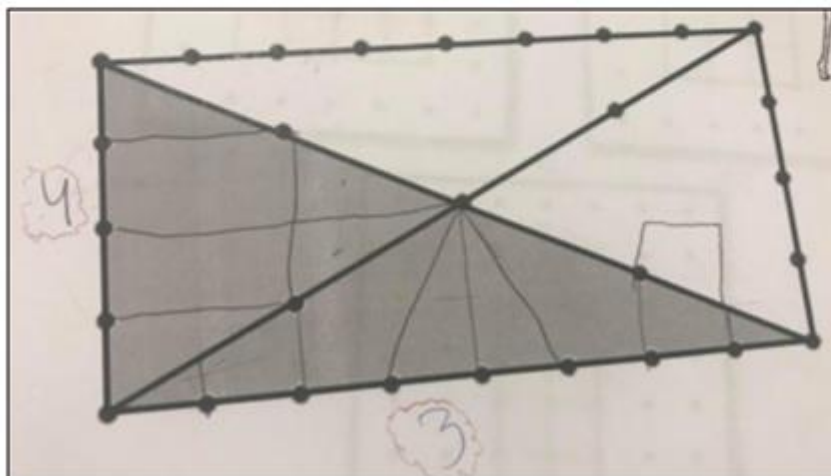
São equivalentes porque têm a mesma área.	<input type="checkbox"/>
Não são equivalentes porque a verde tem maior área.	<input checked="" type="checkbox"/>
Não são equivalentes porque a azul tem maior área.	<input checked="" type="checkbox"/>

Parece que a AZUL é maior só que a verde é maior de comprimento

Resposta de 3 alunos
(13% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

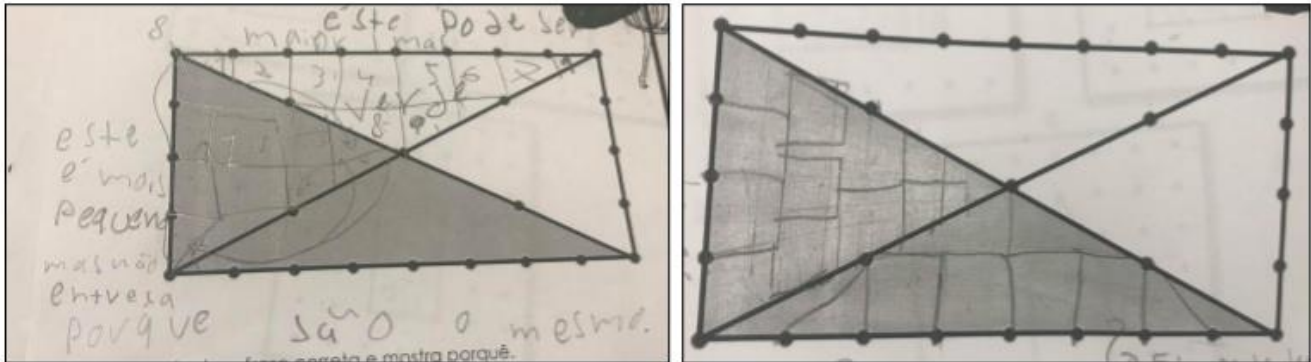
M0. Utilização do número de forma desconectada e sem haver iteração da unidade



Resposta de 1 alunos
(4% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

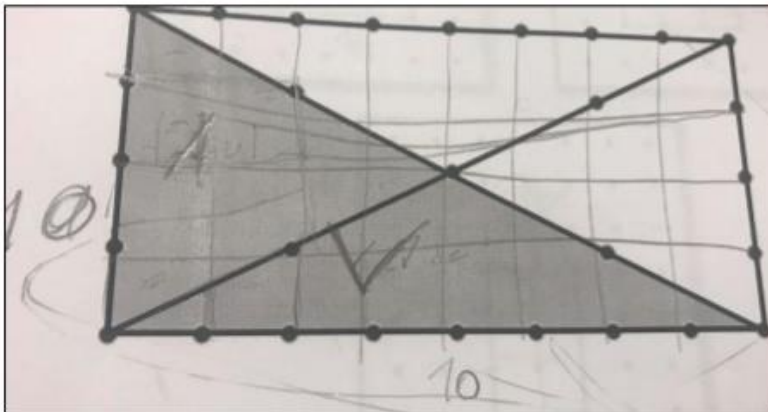
M1.1. Iteração da unidade de área incorreta



Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

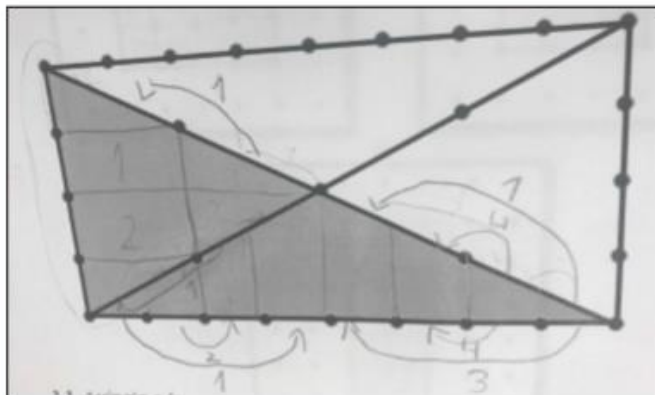
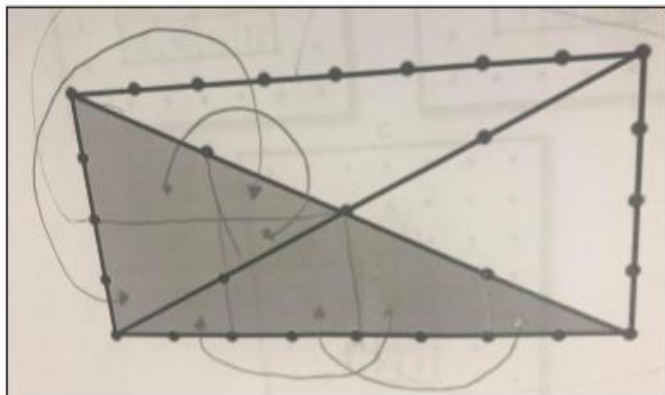
M2.1.



Resposta de 1 alunos
(4% da turma)

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M2.2.b)

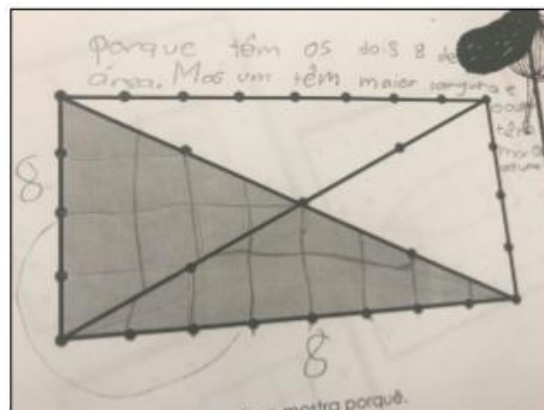
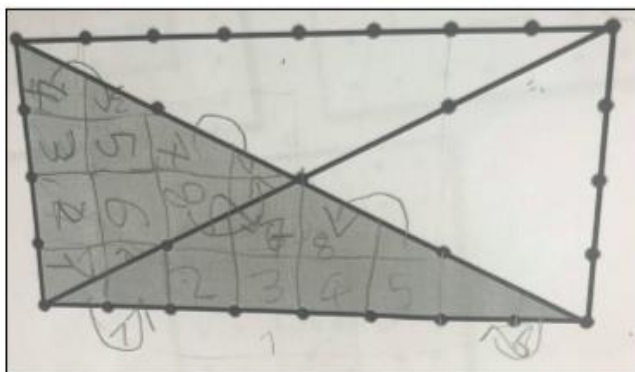


Resposta de 4 alunos
(18% da turma)

Continua...

TAREFA 1. RESPOSTAS DOS ALUNOS

M2.2.b)

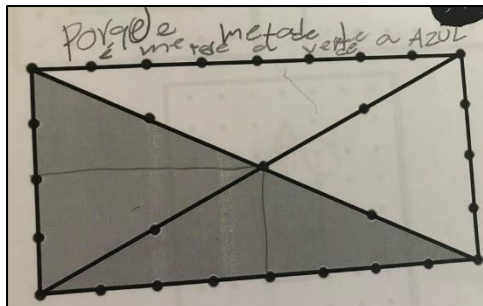


Resposta de 4 alunos
(18% da turma)

Anexo AF. Transcrição da Discussão Coletiva na Sessão 5

TAREFA 1

[Zé] – O pontinho do meio encaixa no pontinho... neste [divide a figura verde em duas metades] e o do meio para o outro [divide a figura azul em duas metades]. Porque metade... este [aponta para o triângulo verde] é isto [aponta para o triângulo azul], porque a metade desta figura é metade desta. Só que esta está numa forma diferente. Por isso esta e esta são iguais.



- **Perceberam a estratégia do Zé? O Zé dividiu cada um dos triângulos. O Triângulo azul e o triângulo verde em metades. E ele percebeu que as metades dos dois triângulos formavam um retângulo, certo?**

[Zé] - Sim!

- **E eu sei que se dividir assim o retângulo em duas metades que ambas as metades têm a mesma área.**

[Zé] Sim!

- **E se este e estes têm a mesma área...**

[Zé] Este e estes também têm e juntos dá igual.

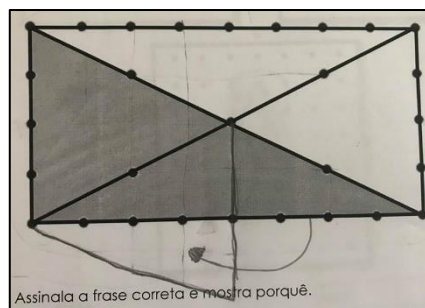
- **Exatamente! Então todos os triângulos formados tinham a mesma área.**

[Zé] – Era esta opção [aponta para a primeira opção].

[CB] Esta bolinha junta-se a esta [Divide a toalha verde em duas metades]. E esta fica aqui [começa a fazer o rearranjo de uma das metades para que fique igual à outra figura].

- **Podes explicar? Eu ajudo a desenhar.**

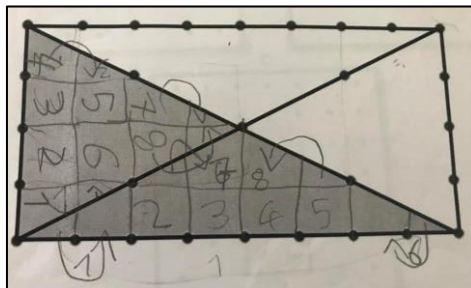
[CB] - Esta parte [aponta para a parte direita do triângulo verde] foi para aqui [para baixo] e esta [figura] ficou igual a esta.



- **Isso mesmo! A CB percebeu que se colocasse este triângulo... se o rodasse e colocasse aqui, esta figura e esta figura eram iguais. Tinham a mesma área. E**

eram congruentes, se eu colocasse uma sobre a outra elas iam tocar-se pontinho por pontinho.

- Houve também quem utilizasse a contagem. E esta vou fazer eu porque é difícil de fazer no quadro. Havia muitas maneiras de contarmos. Uma delas era, primeiro, dividirmos a figura e para dividirmos a figura tínhamos que a dividir a ir de um ponto a outro ponto, porque quando eu tenho a minha unidade, se isto fosse a minha unidade [aponto para um quadrado], para contar, ela tem que estar sempre junto a outra, certo? Não posso deixar espaços entre elas.



- Temos aqui, este triângulo. E este pedacinho com este pedacinho formam 1. Porque é metade de um retângulo que é dois. Este com este formam outros 2, aqui tinha mais um, 3, e aqui tinha outro...4. E depois tinha os 4 quadrinhos, 8 unidades. E aqui a mesma coisa. 1, 2, 3, 4. E agora, 5, 6, 7, 8.

- Havia imensas formas de fazer! Ainda há pessoas que fizeram de forma diferente. A AV, por exemplo, para perceber que eles eram iguais... percebeu que... ela dividiu esta figura em metades [na vertical], então esta metade e esta metade tinham a mesma...

[MF] – Área.

- Isso Maria, obrigada. E se eu dividir esta parte também em metades [na horizontal], então este triângulo e este triângulo são iguais.

TAREFA 2

JA

- Como é que eu faço esta? Primeiro eu tenho que fazer o quê?

- Dividir a figura em quadrados.

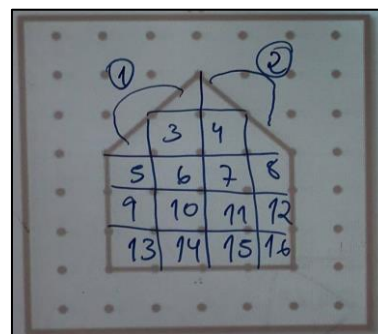
- Dividir a figura de acordo com a minha unidade certo?

- Depois fazer... este e este, formam um quadrado. Não podíamos juntar estes dois porque... ah, podíamos!

- E podíamos juntar porquê?

[MP] Porque eles são iguais.

- E depois também podíamos juntar este aqui. Então temos aqui, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.



MC

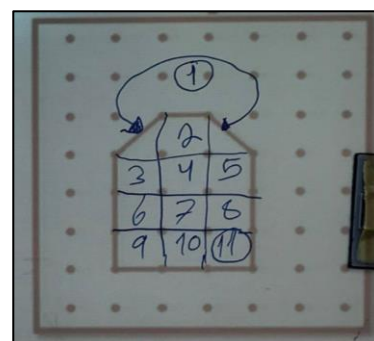
- Então, primeiro nós dividíamos a figura. E depois nós fazíamos, este aqui com este formava 1 quadrado [junta os dois triângulos].

- Que é a nossa unidade, certo?

- Sim! E depois nós tínhamos 1, 2... [escreve os números nos quadrados].

- Tínhamos então 11 quadrados que são...

- 11 unidades.



XG

- Primeiro também era dividir ao meio [divide na vertical e depois na horizontal] e depois isto faz um quadrado [diz juntando os dois triângulos que medem menos de metade].

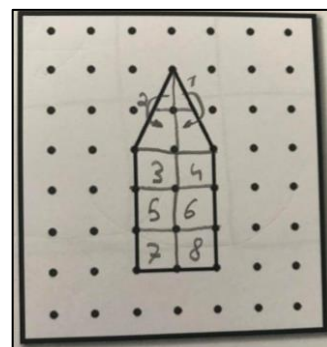
- Ah! [praticamente toda a turma coloca a mão no ar].

- GL, então diz lá ao XG... o que é que se passa?

- Isto e isto, é o quadrado menos do que... é metade do quadrado menos a metade do quadrado [refere-se ao triângulo que é menos de metade do quadrado]. Este bocadinho com este bocadinho dar a metade do quadrado [aponta para os dois triângulos que são menos de metade do quadrado].

- E isso ia dar menos do que a minha unidade.

- Sim.



- **Então como é que eu tenho que juntar XG?**

- Estes os dois? [*aponta para os dois triângulos que são menos de metade do quadrado*]

- Esses os dois são menos do que metade. Se eu os juntasse ia ficar uma coisa deste género assim [*desenho outro triângulo ao lado de forma a ser possível perceber que os dois pedaços juntos iriam dar metade do quadrado*].

- Ah sim!

- **E isto não é a minha unidade, certo?**

- Sim.

- **Então tenho que juntar este bocadinho com qual bocadinho para formar a minha unidade?**

- Este [*Aponta para o trapézio que forma mais de metade o quadrado*].

- Exatamente! Bora!

[*começa a juntar os dois pedaços de um dos lados*]

- **Percebeste porquê?**

- Sim.

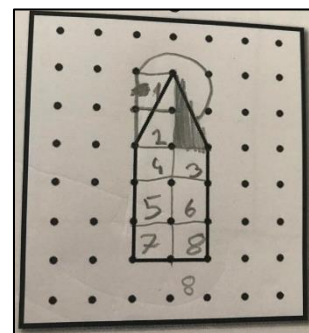
- **E porque é que não é este bocadinho?**

- Porque este bocadinho é mais do que este. Depois, este fica com ele [*começa a juntar os dois pedaços do outro lado*] e assim formamos dois quadrados! E então, 2, 3, . . . 8!

- **8 unidades.**

- **A CB fez de outra forma.**

[CB] – Ah... esta para aqui e fica assim [*Divide o triângulo formado no topo ao meio, pinta uma das metades e diz que essa metade é como se estivesse no outro lado*] e depois divide assim.



- **A forma como a CB pensa ajuda a que ela tenha a certeza absoluta que está a fazer bem a junção dos quadrados. Ela já não junta este com este porque percebe que se estes aqui formam metade deste retângulo, então esta metade vai para aqui e formam dois quadrados. É isto não é CB?**

- Sim!

TAREFA 3

- E agora a última era para vocês colocarem as pecinhas. Vou mostrar uma figura que está bem-feita [mostro um exemplo].

- Uma coisa... o que é que acontece se eu fizer a minha unidade a não ser a mesma? Imaginem... eu tinha isto... há pessoas que desenharam a casa A. Imaginem que eu desenhava a casa A assim. Acham que assim eu ia obter uma medida certa?

- Não,

- O que é que não está bem nesta divisão?

[AV] – É porque não tem os mesmos quadrados da casa.

[Zé] – Não está ponto a ponto!

- Isso, os quadrinhos que eu estou a usar não são iguais e por isso a minha medição da área não ia ser fidedigna. Para ser fidedigna eu tinha que utilizar quadrados iguais.

[JA] – Não vai ponto a ponto, corta quadrados quase ao meio e não está feito com a régua e bem-feitas as linhas.

- Exatamente! E agora para finalizar. Eu posso medir a minha área assim [desenho quadrados com medidas diferentes e com espaços].

[Zé] - Não, porque, primeiro isto não ocupa o espaço todo porque isto ocupa o espaço e este é maior do que o quadrado.

- E se eu fizesse o quadrado perfeito assim [desenho dois quadrados perfeitos, mas com um espaço no meio]. Estava a medir bem?

- Não porque tinha um espaço.

- E a minha unidade tem que estar sempre juntinha uma a outra certo?

- Certo!

Anexo AG. Grelha de Respostas Individuais da Tarefa 2 da sessão 5

Aluno	A	B	C	Explicação da estratégia utilizada	Nível
AV	16	11	9	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na B na qual combina os triângulos menores e diz que formam uma unidade. Para além disso, na composição dos triângulos maiores, considera-os como sendo a unidade	M2.1.
AV	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem e rearranja as figuras de forma a ser possível formar retângulos.	M3
CB	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem e rearranja as figuras de forma a ser possível formar retângulos.	M3
CA	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis, combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
FC	16	11	9	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na B na qual combina os triângulos menores e diz que formam uma unidade. Para além disso, na composição dos triângulos maiores, considera-os como sendo a unidade	M2.1.
FD	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
GL	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
JA	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
JP	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem e rearranja as figuras de forma a ser possível formar retângulos.	M3
JE	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
LL	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
MA	16	11	9	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na B na qual combina os triângulos menores e diz que formam uma unidade. Para além disso, na composição dos triângulos maiores, considera-os como sendo a unidade	M2.1.
MC	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
MP	16	11	6	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na última, em que não faz a contagem nem do trapézio nem do triângulo formados.	M2.1.
ML	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
MM	16	11	8	Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras	M2.2.
NS	16	11	7	Decompõe a figura nos quadrados possíveis, exceto na C, que considera os triângulos formados como sendo metade da unidade. Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na C, na qual, pela divisão feita, considera que os triângulos formam 1 quadrado	M2.1.

PL	16	12	12	<p>Decompõe a figura nos quadrados possíveis.</p> <p>Combina pares de triângulos corretamente apenas na primeira figura.</p> <p>Na figura B, percebe que tem que juntar os triângulos, mas indica que cada 1 vale 1 unidade.</p> <p>Na figura C, percebe que tem que juntar os triângulos, mas faz uma dupla contagem da figura dividida e acaba por contar os triângulos como sendo 1.</p>	M2.1.
RT	16	11	11	<p>Decompõe a figura nos quadrados possíveis.</p> <p>Combina pares de triângulos corretamente, exceto na C, em que faz a divisão incorreta das figuras formadas.</p>	M2.1.
TT	16	11	8	<p>Decompõe a figura nos quadrados possíveis. Decompõem e rearranja as figuras de forma a ser possível formar retângulos.</p>	M3
VS	16	11	8	<p>Decompõe a figura nos quadrados possíveis.</p> <p>Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na qual combina as partes maiores e as partes menores.</p>	M2.2.a)
XG	16	11	8	<p>Decompõe a figura nos quadrados possíveis.</p> <p>Combina pares de triângulos corretamente em todas as figuras, exceto na qual combina as partes maiores e as partes menores.</p>	M2.2.a)

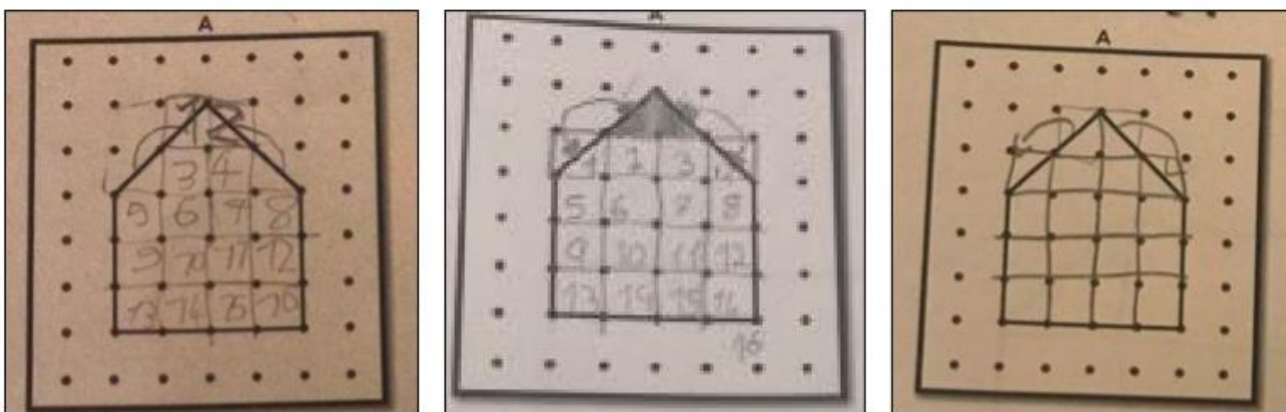
Anexo AH. Respostas dos alunos por Níveis de Sofisticação na Tarefa 2 da Sessão 5

FIGURA A. TAREFA 2
M2.2.b) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 18 alunos (82% da turma)

FIGURA A. TAREFA 2
M3. Operação correta em composições com unidades de área visíveis

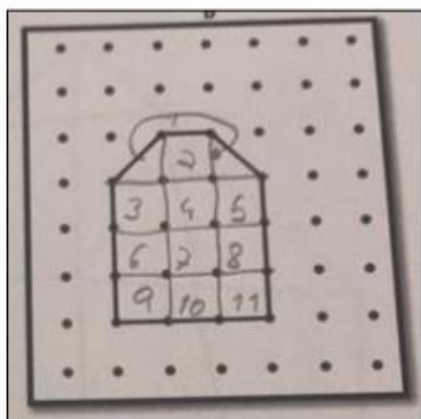


Resposta de 4 alunos (18% da turma)

TAREFA 2

FIGURA .

M2.2.b) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade

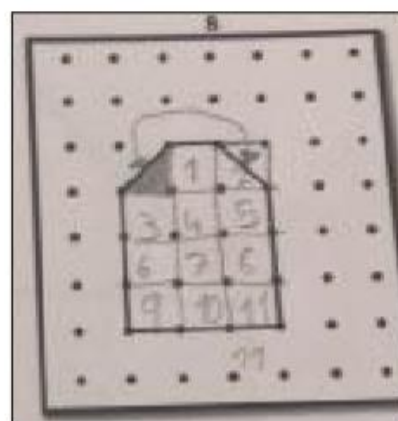
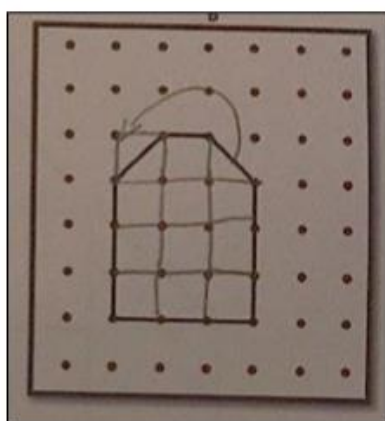


Resposta de 17 alunos (77% da turma)

TAREFA 2

FIGURA B.

M3. Operação correta em composições com unidades de área visíveis

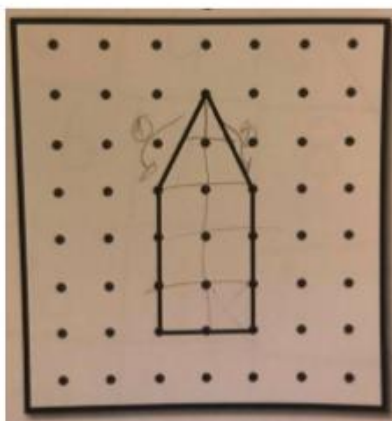
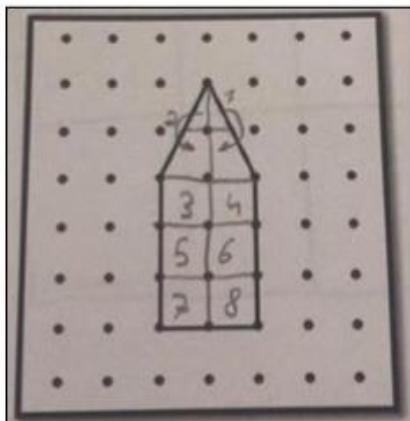


Resposta de 4 alunos (18% da turma)

FIGURA C.

TAREFA 2

M2.2.b) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade

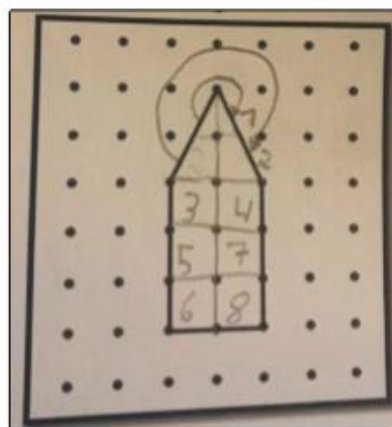


Resposta de 9 alunos
(41% da turma)

FIGURA C.

TAREFA 2

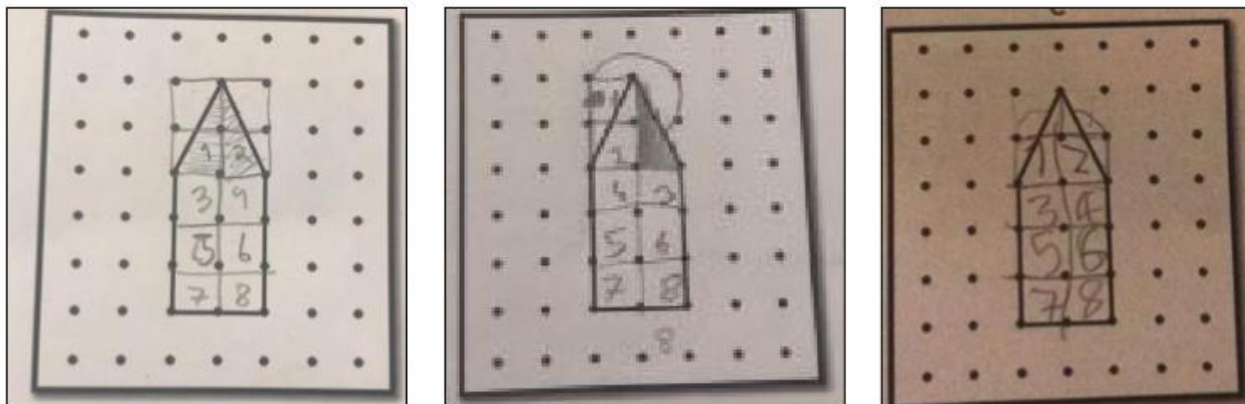
M2.2.a) Iteração correta em unidades inteiras e em subdivisões da unidade



Resposta de 2 alunos
(9% da turma)

FIGURA C. TAREFA 2

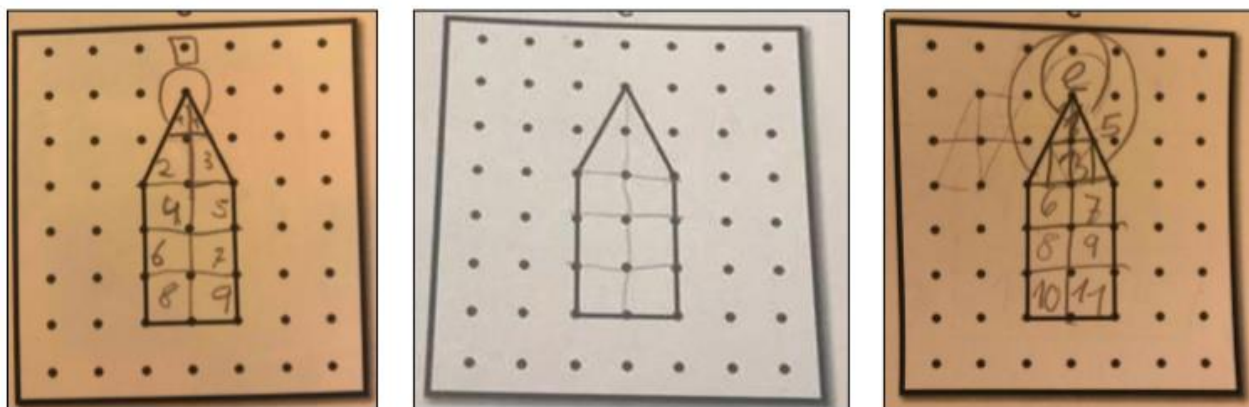
M3. Operação correta em composições com unidades de área visíveis



Resposta de 4 alunos (18% da turma)

FIGURA C. TAREFA 2 - Incorretas

M2.1. Iteração correta em unidades inteiras mas não em subdivisões da unidade



Resposta de 7 alunos (32% da turma)

Anexo AI. Percentagem de respostas corretas por figura na Sessão 5

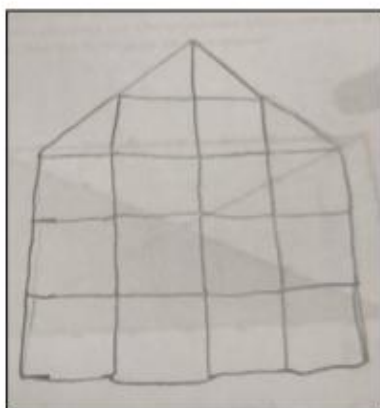
		M2.1.	M2.2.a)	M2.2.b)	M3
A		0%	0%	82%	18%
B		5%	0%	77%	18%
C		32%	9%	41%	18%

Anexo AJ. Representações dos alunos na Tarefa 3 da Sessão 1

Aluno	Comentário
AV	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
AV	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
CB	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
CA	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
FC	Não constrói a figura com as unidades dadas.
FD	Constrói a figura com a unidade dada mas preenche o interior sem manter a unidade.
GL	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
JA	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
JP	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
JE	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
LL	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
MA	Constrói corretamente, não indica as peças utilizada na figura, mas depreende-se que foi 14 quadrados e 4 triângulos.
MC	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
MP	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
ML	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
MM	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
NS	Constrói a figura com a unidade dada mas preenche o interior sem manter a unidade.
PL	Constrói a figura com a unidade dada mas preenche o interior sem manter a unidade.
RT	Não constrói a figura com as unidades dadas.
TT	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
VS	Constrói corretamente, utilizando 14 quadrados e 4 triângulos.
XG	Constrói a figura com a unidade dada mas preenche o interior sem manter a unidade.

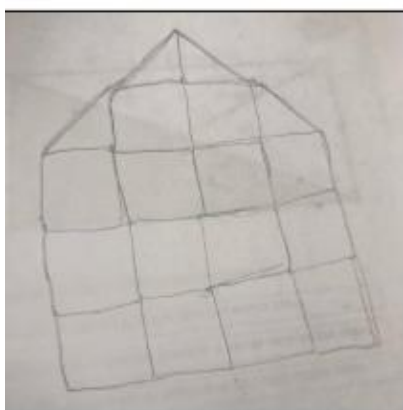
TAREFA 2

Representações corretas



TAREFA 2

Representações corretas

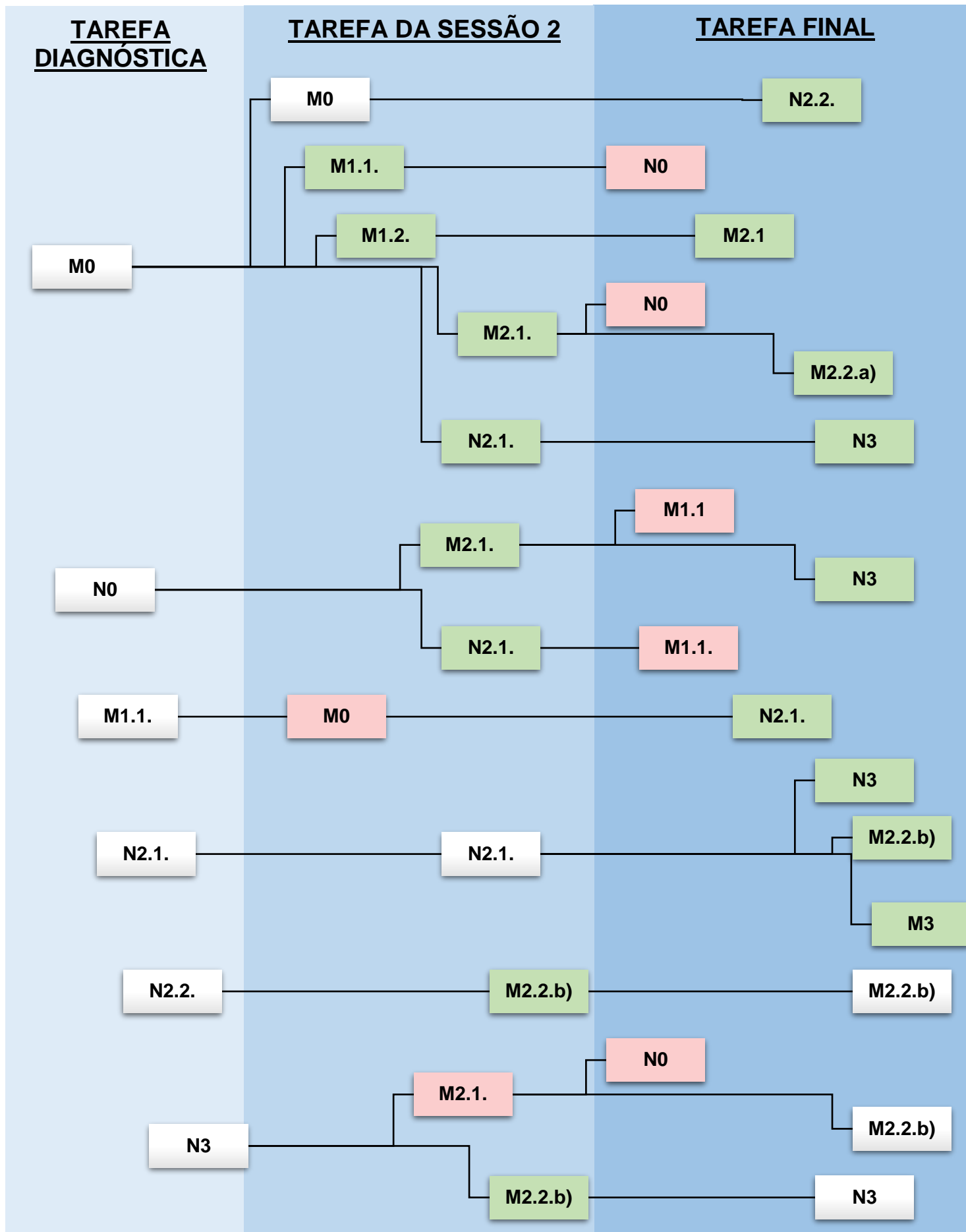


TAREFA 2

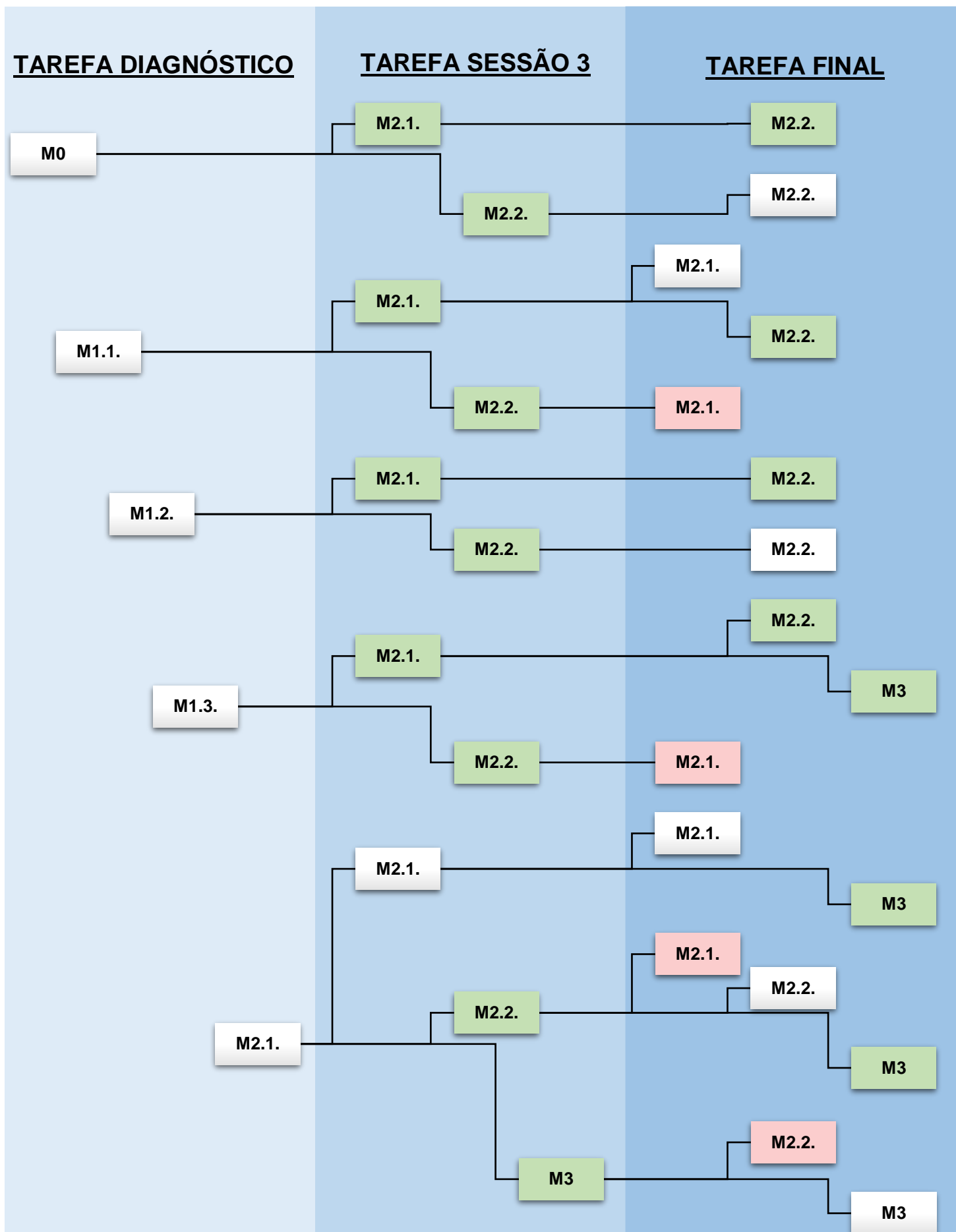
Representações que indiciam dificuldades na partição equitativa



Anexo AL. Trajeto de aprendizagem em tarefas de comparação



ANEXO AM. Trajeto de aprendizagem em tarefas de medição



Anexo AN. Dificuldades dos alunos associadas às estratégias usadas

Dificuldades dos alunos na tarefa 1 da sessão 1

Estratégia	Dificuldades	Percentagem de alunos
N0	Atributo área	32%
M0	Atributo área	27%
M1.1.	Iteração da unidade	4%

Dificuldades dos alunos na tarefa 3 da sessão 1

Estratégia	Dificuldades	Percentagem de alunos
M0	Iteração da unidade Confusão entre área e perímetro	9%
M1.1.	Iteração da unidade Estruturação da matriz	14%
M1.2.	Partição equitativa	14%
M1.3.	Estruturação da matriz Confusão entre área e perímetro	18%
M2.1	Estruturação da matriz	45%

Dificuldades dos alunos na tarefa 1 da sessão 5

Estratégia	Dificuldades	Percentagem de alunos
N0	Atributo área	13%
N2.1.	Partição Equitativa Iteração da unidade	5%
N2.2.	Iteração da unidade	5%
N3 a)	Iteração da unidade	9%
M1.1	Iteração da unidade Estruturação da matriz	13%
M2.1.	Iteração da unidade	4%
M2.2.a)	Iteração da unidade	5%

Dificuldades dos alunos na tarefa 2 da sessão 5

Estratégia	Dificuldades	Percentagem de alunos
M2.1.	Iteração da unidade	30%
	Partição equitativa	4%