Instituto Politécnico de Lisboa

Escola Superior de Educação de Lisboa

Os alunos surdos e a Matemática: um projeto de intervenção em Geometria

Projeto de Intervenção apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Ciências da Educação – Educação Especial

Laura Sofia Teles Calado Nunes

2012

2012

Instituto Politécnico de Lisboa

Escola Superior de Educação de Lisboa

Os alunos surdos e a Matemática: um projeto de intervenção em Geometria

Projeto de Intervenção apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Ciências da Educação – Educação Especial

Sob orientação da Professora Doutora: Teresa Maria Santos Leite

Laura Sofia Teles Calado Nunes

2012

RESUMO

O presente estudo é um projeto de investigação-ação, que contou com a participação de três alunos surdos do 8º ano, de uma Escola Pública de Lisboa, que se assume vocacionada para o ensino de surdos. Os alunos referidos possuem diferentes graus de surdez e diferentes formas de comunicação.

Neste trabalho, procurámos: (i) conhecer as estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução de problemas de geometria; (ii) conhecer as formas de comunicação entre professor e alunos para promover a resolução de problemas de geometria, nomeadamente na abordagem do teorema de Pitágoras; (iii) contribuir para o desenvolvimento de competências específicas para a compreensão e resolução de problemas de geometria; (iv) reforçar a noção da utilidade da geometria na vida quotidiana.

Após a caracterização inicial da situação pedagógica, elaborámos um plano de de intervenção que implementámos e monitorizámos, procedendo no final à avaliação dos resultados. Os dados foram recolhidos através da observação participante das aulas de Matemática, das entrevistas realizadas aos alunos, das conversas informais e da análise de diversos documentos.

A análise dos dados recolhidos durante o processo de intervenção permitiu identificar as formas de comunicação e estratégias de ensino mais utilizadas pela professora, bem como as formas de comunicação e as estratégias de aprendizagem que os alunos usam. A análise dos resultados mostra que os alunos desenvolveram capacidades ao nível da compreensão do conceito de forma das figuras geométricas e da resolução de problemas geométricos através de construções, embora nem todos tenham atingido o mesmo nível.

Palavras – Chave: alunos surdos, educação bilingue, comunicação, estratégias de ensino da geometria.

ABSTRACT

The present study is an investigation project in which three deaf students of the eighth grade took part, students of a public school in Lisbon, with a vocation for the teaching of deaf people. These three students have different degrees of deafness and different ways to communicate.

In the present study we tried: (i) to know the strategies used by the students to solve the geometry problems; (ii) to know the forms of communication between the teacher and the students, in order to promote the resolution of the given problems, namely, through the approach of the Pythagorean Theorem; (iii) to contribute to the development of specific skills to understand and solve those problems; (iv) to stress the idea that geometry is useful on our daily routine.

After the initial characterization of the pedagogical situation we determined an intervention plan, which was implemented and checked; at the end, we proceeded to results assessment.

The data were collected through the sharing observation during the regular Mathematic classes, interviews to the students, informal talk and documental analysis.

The study of the data collected during the intervention process made it possible to identify the forms of communication and the learning strategies most used by the teacher and those used by the students, as well as their learning process.

Results show that students developed skills that allowed them to understand what form means, its concept, regarding geometrical figures and solve geometrical problems through constructions, although not all students achieved the same level of knowledge.

Key-words: deaf students, bilingual education, communication, geometry teaching strategies.

AGRADECIMENTOS

Para a concretização deste trabalho foi essencial a colaboração de várias pessoas, porque na vida é difícil alcançarmos os nossos sonhos sozinhos se não estivermos rodeados por pessoas que acreditam em nós, que nos mostrem todos o dias o seu carinho e afeto.

Aos alunos que participaram neste trabalho porque sem eles nada seria possível.

À Professora Doutora Teresa Leite que orientou este trabalho numa fase conturbada.

Aos meus pais, a quem devo tudo o que sou e me ensinaram a ser uma pessoa lutadora.

À minha colega Ana de Jesus que esteve sempre disponível para me ajudar.

Ao meu colega Jorge Barroco por ter disponibilizado alguns dos recursos necessários.

À Dr.ª Susete Gouveia que teve sempre uma palavra encorajadora, que acreditou nas minha capacidades e que nunca me deixou desistir.

A todos aqueles que de uma forma ou de outra permitiram a realização deste trabalho, e àqueles que em nada contribuíram que, por vezes, dificultaram mas que me mostraram o real sentido da vida.

INDICE GERAL

ÍNDICE DE QUADROS

INTRODUÇÃO

Este trabalho, elaborado no âmbito do Mestrado em Educação Especial – Ramo da Surdez, da Escola Superior de Educação de Lisboa, pretende apresentar o projeto de investigação-ação na área da matemática, levado a cabo com três alunos surdos do 8º ano, numa escola que se assume vocacionada para o ensino de alunos surdos.

A educação de pessoas surdas é uma questão central num quadro educativo que se afirma democrático, mas apesar da existência de normativos legais para a integração dos alunos surdos nas escolas regulares, não se conseguiu ainda alcançar equidade nos níveis de escolarização. Como se verificou através da literatura, os alunos surdos têm níveis de escolaridade mais baixos que os ouvintes, com percursos descontinuados, marcados pelo abandono precoce da escola, e quanto mais se avança nos ciclos de estudos mais diminui a expressão de alunos surdos. No caso concreto da matemática, os estudos efetuados (Mousley e Kelly, citados em Marschark, 2008; Kritzer, 2008) deixam transparecer a relação comprometedora entre o código linguístico e a matemática, quer porque a falta de fluência no uso do código limita a apreensão dos conhecimentos informais subjacentes aos problemas matemáticos, quer porque limita as possibilidades de explicar como chegaram aos resultados, ou seja limita a explanação do processo cognitivo que conduziu à solução obtida pelo aluno.

A revisão da literatura, com objetivos exploratórios, permitiu concluir que os alunos surdos obtêm fracos resultados na resolução de problemas matemáticos que envolvem representações esquemáticas espacio-visuais e que destes alunos os que asseguram melhores resultados são aqueles que têm maior domínio da leitura.

Estes estudos remetem-nos para os modelos de educação de surdos, que tem sido bipolarizada entre a defesa militante do oralismo e a predominância da língua de gestos ou sinais. Assiste-se, atualmente, em Portugal à prevalência da educação bilingue, enquanto medida integradora dos alunos surdos, "*no respeito pela sua identidade e pela sua cultura*" (DL n.º3/2008, de 07 de janeiro). Nesta perspetiva, surgem as escolas de referência, que concretizam medidas legais que visam assegurar o bilinguismo.

Por outro lado, a importância da matemática na vida dos indivíduos e das sociedades é um facto consensual. O progresso científico e tecnológico, alicerçado em larga medida na matemática, requer o domínio generalizado de competências matemáticas pelos indivíduos. Ao longo do processo de crescimento, o indivíduo tem a possibilidade de *reconhecer matemática*, através da resolução de problemas que implicam mais do que o cálculo; implicam interpretação e domínio da língua, e de *fazer matemática* de forma autónoma, através de ferramentas cognitivas que lhe permitem pensar, discutir, responder a situações problemáticas.

Com base na teoria, nas dúvidas, interrogações e preocupações suscitadas, elegemos para este trabalho a seguinte questão – chave: Como desenvolver nos alunos surdos competências de resolução de problemas de geometria, nomeadamente, através da abordagem do teorema de Pitágoras?
Desta questão de partida, surgiram outras mais específicas, que adiante explicitaremos.
Definimos como objetivos do presente estudo são: (i) conhecer as estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução de problemas de geometria; (ii) conhecer as formas de comunicação entre professor e alunos para promover a resolução de problemas de geometria, nomeadamente na abordagem do teorema de Pitágoras; (iii) contribuir para o desenvolvimento de competências específicas para a compreensão e resolução de problemas de geometria; (iv) reforçar a noção da utilidade da geometria na vida quotidiana.

Para alcançarmos o nosso objetivo, traçámos um plano de ação que se subdivide em três fases: (i) preparação, na qual se procederá à recolha e análise dos testes diagnósticos aplicados aos alunos, bem como à análise das entrevistas realizadas aos mesmos; (ii) monitorização do projeto, observação direta participante em sala de aula; (iii) avaliação do projeto através da análise de conteúdo do registo das aulas e dos resultados da análise dos trabalhos realizados pelos alunos.

Este trabalho encontra-se estruturado em várias partes.

Na primeira parte, apresentamos o enquadramento teórico, que é constituído por três subcapítulos correspondentes às três grandes áreas que constituem o nosso estudo: a surdez, a educação dos surdos e a educação matemática dos surdos.

Na segunda parte, que designamos por estudo empírico, será apresentado o enquadramento e a formulação do problema, estabelecemos as questões orientadoras e definimos os objetivos do estudo. Neste capítulo, surgem também as opções metodológicas, as técnicas de recolha e análise de dados, a caracterização dos participantes e o projeto de intervenção, assim como a análise do processo e dos resultados.

Na terceira parte, apresentamos as conclusões a que foi possível chegar, sugerindo-se perspetivas de investigação para futuros trabalhos, uma vez que todo o trabalho de investigação pode ser continuado noutros estudos.

Parte I

Enquadramento teórico

1. A Surdez

1.1. Características da surdez

Geralmente, a dificuldade ou a impossibilidade de ouvir é denominada por surdez (Melro, 2003) A surdez pode surgir por diversas razões e em diferentes fases da vida. Bess e Humes (1998) agrupam as causas que podem provocar a surdez de acordo com o período de vida do indivíduo em que ocorrem: pré-natais, péri-natais e pós-natais.

O grau de surdez é definido em função da diferença, medida em decibéis (dB), entre o zero audiométrico, que se associa *"(…) aos valores de níveis de audição que correspondem à média de deteção de sons em várias frequências(…)"* (Melro,2003, p.18) e o desempenho de cada indivíduo. A partir da diferença obtida nos testes audiométricos, o grau de surdez é classificado como: ligeiro, moderado, severo ou profundo. Segundo Albino (2009), a maioria dos autores refere-se a estes termos de forma consensual. No entanto, não são unânimes quanto aos valores que estabelecem a fronteira entre os diferentes graus de surdez. Apresentamos, de seguida, essa discrepância, através de um quadro onde constam os valores considerados por três autores.

Quadro 1 - Os valores de fronteira entre os diferentes graus de surdez, segundo três autores.

	Graus de surdez			
Autores	**Ligeira**	**Moderada**	**Severa**	**Profunda**
Ballantyne, Martin & Martin (1995)	25 – 40 dB	41 – 70 dB	71 – 90 dB	> 90 dB
Nunes (1999)	20 – 39 dB	40 – 69 dB	70 – 99 dB	> 100 dB
Ruela (2000)	20 – 40 dB	40 – 70 dB	70 – 99 dB	> 90 dB

Verificamos que Ruela (2000) apresenta valores muito próximos aos apresentados por Ballantyne e pelos seus colaboradores (1999). Contudo, Ruela não clarifica os casos onde a diferença é exatamente de 70 dB.

Constatamos também que os três autores apresentam valores muito semelhantes para a surdez ligeira e para a surdez moderada, e que os mesmos divergem nos valores que apresentam na passagem da surdez severa a profunda. É também relevante perceber a relação existente entre o grau de surdez e a capacidade de ouvir e de distinguir sons. Apresentamos alguns aspetos dessa relação no Quadro 2.

Quadro 2 - Comportamento auditivo do sujeito
de acordo com os diferentes graus de surdez (Afonso, 2007)

Deficiência auditiva ligeira	- em ambientes ruidosos pode ter dificuldade em entender mensagens, sobretudo com palavras de uso pouco frequente; - não identifica totalmente os sons produzidos com voz ciciada; - a utilização de prótese auditiva favorece uma melhor perceção; - pode apresentar pequenas dificuldades articulatórias.
Deficiência auditiva moderada	- só identifica palavras se forem produzidas com elevação de voz; - é necessária a colocação de uma prótese auditiva para que consiga aceder aos sons; - pode não conseguir acompanhar uma discussão em grupo; - a articulação é bastante imprecisa; - a linguagem oral apresenta-se limitada.
Deficiência auditiva severa	- consegue ouvir apenas os sons próximos; - só consegue perceber algumas palavras se amplificadas; - o processo de aquisição da linguagem oral não é feito de forma espontânea.
Deficiência auditiva profunda	- não consegue perceber a fala através da audição, mas pode perceber sons altos e vibrações; - apresenta muitas limitações para a aquisição da linguagem oral.

Através da informação contida no Quadro 2, podemos compreender algumas das dificuldades sentidas pelos alunos surdos, bem como tomar uma maior consciência do esforço acrescido que os mesmos têm de fazer para conseguirem compreender as mensagens orais que são emitidas.

No entanto, é importante ter em conta que nem sempre a classificação audiológica é indicativa do funcionamento real das pessoas com surdez. Neste sentido, a maior parte dos autores atuais usa o termo "*Surdos*" para designar as pessoas que dependem essencialmente da visão no seu contacto com o mundo, comunicando sobretudo em língua gestual e mantendo fortes laços com a comunidade de surdos. Designam como tendo problemas de audição os surdos parciais, uma vez que estes comunicam sobretudo através da língua oral e não se identificam com a comunidade de surdos.

1.2. Fatores de influência no desenvolvimento e desempenho linguístico dos surdos

Quando a surdez surge antes da apropriação da língua oral, denomina-se pré–linguística. Caso contrário, isto é, quando um sujeito fica surdo depois de adquirir linguagem oral, ou seja, quando já fala, a surdez é designada como pós linguística (Ruela, 2000; Melro, 2003).

Quando a surdez é pré-linguística, a apropriação da língua oral não acontece pelo mesmo processo natural que acontece com as crianças ouvintes (Ruela, 2000). A surdez afeta a aquisição e desenvolvimento da língua falada pela simples razão que o *input auditivo* não é recebido convenientemente (Sim-Sim, 1998). Contudo, a criança surda pode adquirir e desenvolver mestria linguística, a diferença está "*na modalidade de aquisição natural, que não sendo auditivo-vocal, assenta num sistema simbólico visual, ou seja numa língua gestual*" (Santos, 2010, p.35). As crianças surdas que não têm acesso à língua natural (a língua gestual) e que crescem num seio familiar ouvinte, apresentam, por vezes, atrasos no desenvolvimento linguístico e nas competências cognitivas, o que *"(…) pode resultar numa aprendizagem lenta e dificuldade de progredir na escola.*" (OMS, 2006). De acordo com dados do Gallaudet Institute (2001), aproximadamente noventa e oito por cento das crianças surdas encontram-se nesta situação, pois são filhos de pais ouvintes que, na sua maioria, não dominam a língua gestual. Daí que, segundo Afonso (2007), o processo de iniciação a uma outra língua implique sempre uma rutura simbólica com o contexto familiar que só é ultrapassada com o contacto com outros surdos.
Muitas vezes estas crianças só são expostas à língua gestual na escola o que acarreta consequências ao nível do desenvolvimento (in Gallaudet

Institute, 2001). Para Goldfeld (1997) existem algumas dificuldades, decorrentes do atraso do domínio de uma linguagem, relacionadas com a capacidade de abordar assuntos abstratos e com a aquisição de conceitos científicos ou conceitos espontâneos mais abstratos, de maior nível de generalização.

Quando a criança surda está inserida num ambiente cultural de surdos desde o início da sua vida, o desenvolvimento linguístico e cognitivo assemelha-se, de forma significativa, aos padrões estabelecidos para o desenvolvimento esperado para as crianças ouvintes que crescem e se desenvolvem no seio das culturas ouvintes. Tal como referem Ruela (2000), Sim-Sim (2005) e Freire (2006), uma criança que cresça em contacto com a língua que corresponde às características que apresenta – gestual para surdos e oral para ouvintes - adquire de forma espontânea os princípios e as regras que constituem a língua a que foi exposta. Para Sim-Sim (2005), no caso dos surdos, cuja língua materna é a língua gestual, a questão da diferença da língua coloca-se, essencialmente, com a entrada na escola, uma vez que a língua de escolarização é, no caso de Portugal, a língua portuguesa, oral e escrita, e não a língua gestual portuguesa. De acordo com a mesma autora, a aprendizagem do português escrito, pela criança cuja língua materna é a língua gestual portuguesa, não corresponde ao conhecimento de um uso secundário da língua oral (como para as crianças ouvintes), mas à aprendizagem de uma outra língua. Daqui poder-se-á inferir que a aprendizagem da língua escrita constitui uma dificuldade acrescida para os surdos. Esta dificuldade não poderá ser menosprezada, uma vez que "*o sucesso escolar depende substancialmente do domínio da língua de escolarização (…)*" (Sim-sim, 2005, p.20).

2. A educação dos surdos

2.1 A evolução das perspetivas sobre a educação dos surdos.

A educação dos surdos tem variado ao longo do tempo, com a evolução do conhecimento clínico para diagnosticar os graus de surdez e a consequente evolução dos métodos de educação que lhe foram sendo associados (Coutinho, 2006).

A partir do século XVI, surgem as primeiras descrições escritas de casos de educação de surdos. Sabe-se que o monge Pedro Ponce de Léon (1520 – 1584) ensinou quatro surdos, filhos de nobres, e desenvolveu uma metodologia de educação de surdos que incluía a datitologia (representação manual das letras do alfabeto), a escrita e a oralização. Além disso, Léon criou uma escola de professores de surdos (Delgado–Martins,1985; Goldfeld, 2002). Segundo Carvalho (2007, p.19),"*as famílias, nesta época, entregavam os seus filhos surdos a Ponce de Léon, pois uma pessoa que não conseguisse falar não tinha quaisquer direitos perante a lei (…)*". Léon contrariou a tese de que os surdos não podiam aprender porque tinham lesões cerebrais e "*salientou que estes tinham faculdades intelectuais*" (Carvalho, 2007, p.19).

O trabalho que Ponce de Léon desenvolveu foi aproveitado por outros educadores de surdos. Juan Pablo Bonet (1579 – 1629), publicou o primeiro livro dedicado à educação dos surdos, com o título *Redução de Letras e Arte para Ensinar a Falar os Mudos* (Carvalho, 2007; Afonso, 2007). "*O seu método explicava que seria mais fácil para o surdo aprender a ler, se cada som fosse representado por uma forma visível invariável: o alfabeto manual (dactilologia)*" (Carvalho, 2007, p.20)

No séc. XVII, surgem as primeiras tentativas significativas de educar os surdos, através das suas potencialidades intrínsecas: o uso do gesto. A língua gestual era bem aceite e considerada como um instrumento positivo na educação dos surdos, muito embora não fosse vista como um suporte para o pensamento nem entendida como uma língua natural que cumpre as funções linguísticas como qualquer outra.

No século XVIII, em França, o abade Charles de L´ Epée defendia que todos os surdos, independentemente do nível social, deveriam ter acesso à educação, e que a mesma deveria ser pública e gratuita. Reconheceu o valor da comunicação gestual que os surdos utilizavam para comunicar e construiu um sistema em que usava a língua gestual na ordem gramatical do francês.

Já no século XIX, Laurent Clerc e Gallaudet importaram para os E.U.A o método de L´Epée e criaram, nesse país, a primeira escola para surdos mudos, designação que então se utilizava (Delgado–Martins, 1985)

Todos estes educadores tinham como objetivo a aquisição da fala por parte dos surdos, mas aceitavam e reconheciam a importância do gesto, utilizando-o para comunicar com os alunos. Ainda assim, o reconhecimento da importância de uma linguagem visuo–gestual como forma de comunicação não se encontrava generalizado e viria a ser contestada por defensores do oralismo, tais como Jacob Rodrigues Pereira (1715 – 1790) e Samuel Heinicke (Afonso, 2007; Carvalho 2007; Goldfeld, 2002). Jacob Rodrigues Pereira, apesar de utilizar os gestos na educação dos surdos, defendeu sempre a oralização para os mesmos. Obteve muito sucesso e resultados muito rápidos no ensino da língua oral junto de um jovem surdo, de 16 anos. Contudo, várias críticas lhe foram apontadas (Carvalho 2007): ”*Pereira parece ter desvalorizado o facto de o seu aluno ter sido educado, até aos 16 anos, por monges em regime de internato, que com ele comunicavam em linguagem gestual (…) o trabalho feito por Pereira corresponde à aquisição de uma segunda língua, depois da aprendizagem da língua materna, o que se aproximaria, de alguma forma, de um bilinguismo*” (Afonso, 2007, p.43).

O início do séc. XIX (1802) preconiza uma viragem na educação dos surdos, com Jean Marie Gaspard Itard, médico, a fazer um ensaio auditivo com os hipo-acústicos. Estes ensaios abriram novas perspetivas para o treino auditivo e leitura labial, o que contribuiu significativamente para a revitalização do método oral.

Estava, assim, instaurado o debate acerca do melhor método de ensino e modo de comunicação para educar surdos. Um marco importante desta disputa situou-se no Congresso Internacional de Surdos, em Milão, em 1880, onde o oralismo veio a ganhar força. Este congresso, que tinha como objetivo definir novas orientações para o ensino dos surdos, votou a proibição do uso dos gestos na educação dos surdos, por se considerar que os mesmos prejudicavam a apropriação da fala e da leitura labial: "*O Congresso – considerando que o uso simultâneo da fala e de signos tem a desvantagem de prejudicar a fala, a leitura labial e a precisão das ideias – declara que o método Oral Puro deve ser preferido*" (Delgado – Martins, 1984, p.6). A evolução técnica associou-se a esta perspetiva, desenvolvendo próteses auditivas com o objetivo de aproveitar os resíduos auditivos dos surdos.

O Congresso de Milão marca, deste modo, o início de uma nova época na educação dos surdos, que irá durar quase um século. Durante este período, vários foram os países que adotaram os métodos orais puros e que aboliram o uso dos gestos na comunicação com os surdos. Em muitas escolas, os gestos foram banidos da educação dos surdos e os professores e pedagogos procuraram métodos que se ajustassem à resolução aprovada no Congresso de Milão (Coutinho, 2006). Desses métodos sintetizamos dois:

(i) Comunicação total: trata-se de "*uma filosofia de educação de surdos*" (Niza, 1995, p.11) que em 1970, foi radicada no direito da criança surda de "*aprender a utilizar todas as formas de educação disponíveis para desenvolver a competência linguística, o que inclui um aspecto amplo de mais: gestos espontâneos, fala, língua gestual, dactilologia, leitura labial, leitura, escrita…*"(Denton,1970, p.12). Assim, segundo alguns autores, a comunicação total não pode ser considerada um método, mas mais propriamente uma filosofia, pois "*preconiza a aliança entre técnicas de métodos oralistas e toda uma panóplia de estratégias*" (Coelho, 2007, p.45), como expressão dramática, expressão plástica, expressão gestual.

(ii) Sistema bimodal também conhecido como Método Simultâneo ou como "*línguas codificadas gestualmente*": Foi aplicado em Portugal nos anos oitenta e, utiliza para a comunicação o recurso simultâneo à fala e aos gestos da língua gestual, ou seja, tendo por base a língua oral, recorre aos gestos, que submete às regras gramaticais da língua oral. A ideia central era fornecer uma base visual que facilitasse a aprendizagem da língua oral, fazendo corresponder a cada palavra um gesto; este método também utilizava a fala, mas admitia o uso dos gestos, como suporte da oralidade (Gomes, 2010). Os opositores deste método referem que não é possível fazer uma tradução palavra a palavra, ou frase a frase, entre uma língua gestual e uma língua oral, já que as duas línguas obedecem a estruturas gramaticais diferentes (Amaral, Coutinho, & Delgado Martins, 1984).

Os dois métodos acima referidos tendem a encontrar formas de educação dos surdos que os levem à aquisição da língua oral. Mesmo que à primeira vista pareçam favorecer a aquisição da língua gestual, visam sobretudo a oralidade, levando a que as opções feitas em nome da inovação pedagógica a aceitação dos gestos, não façam mais do que prolongar as resistências dos profissionais da educação na procura de outros caminhos para a educação de surdos, que não sejam os da oralidade (Amaral, 2007)

Foi necessário esperar por meados do século XX, pela década emancipadora de 60, época de afirmação epistemológica da psicossociologia e pelos estudos desenvolvidos por Stokoe, um linguista sueco, para alterar as conceções em torno da educação de surdos.

A partir da década de 60, as línguas gestuais passam a ser reconhecidas, quer em termos científicos quer em termos jurídicos em vários países (Melro, 2003).

2.2. A educação dos alunos surdos em Portugal

A história da educação dos surdos em Portugal divide-se, segundo Carvalho (2007), em três períodos:

- Primeiro Período (1823 – 1905) – Metodologias gestuais com suporte na escrita;
- Segundo Período (1906 – 1991) – Métodos oralistas;
- Terceiro Período (a partir de 1992) – Implementação e desenvolvimento do Modelo de Educação Bilingue para surdos.

O ensino de surdos-mudos teve início em 1823 quando Per Aron Borg foi convidado pelo rei D. João VI para abrir o primeiro Instituto para surdos em Portugal. Borg foi um dos iniciadores da educação de surdos e de cegos na Suécia; defendia que todo o cidadão tinha direito à educação e que todos tinham o direito de aprender a ler e a escrever, como forma de acesso a uma profissão e à sua autonomia. Assim sendo, recorria, na sua metodologia, aos gestos, tendo sempre como grande finalidade o domínio da escrita. (Amaral, 2007).

As metodologias de ensino baseavam-se nos seguintes pressupostos: a comunicação entre professor e aluno assentava no Método Gestual, isto é, na comunicação por gestos sem oralizar e no alfabeto manual (dactitologia). (Carvalho, 2007).

O primeiro instituto de surdos de Portugal funcionou até 1860, sofreu sucessivas mudanças de diretores e a perda da autonomia para a Casa Pia de Lisboa (Carvalho, 2007).

A partir de 1906, sob a influência do Congresso de Milão e à semelhança do que acontecia por toda a Europa, as metodologias utilizadas em Portugal passaram a ser baseadas no Método Oralista, isto é, tentam encontrar formas de educação dos surdos que os levem à aquisição da língua oral. Esta filosofia de educação permaneceu durante quase 90 anos.

Segundo Carvalho (2007), em 1983 surgiu o primeiro projeto de ensino baseado nos pressupostos do bilinguismo, na escola da A–da–Beja, sob a coordenação de Sérgio Niza.

Em termos legislativos, só com a lei de bases do sistema educativo (LBSE) (AR, 1986) é que a escola regular passa a receber todas as crianças, incluindo as categorizadas como apresentando necessidades educativas especiais (NEE). Nesse documento, as crianças com NEE são referidas como"*(…) indivíduos com necessidades educativas específicas devidas a deficiências físicas e mentais(…)*" (artigo 17º).

Desde a década de 80 que Maria Augusta Amaral, então professora de português no Instituto Jacob Rodrigues Pereira, se vinha a preocupar com o fraco desenvolvimento comunicativo dos jovens que frequentavam o citado Instituto. Foi assim que, em 1989, em conjunto com o então professor de

Língua Portuguesa do Instituto, Amândio Coutinho, resolve iniciar uma aprofundada investigação sobre as reais dificuldades apresentadas pelos alunos surdos. (Amaral, 2007).

Resultados obtidos por Amaral (2007) revelaram que os alunos apresentavam um vocabulário escasso e estereotipado, uma não interiorização da estrutura da língua oral, dificuldade de apreensão do conteúdo de um texto escrito extremamente simples e curto, dificuldade de utilizar a escrita com correção, ignorância do mundo e dos objetos mais óbvios e uma consciência ténue do seu papel na sociedade.

Perante estas dificuldades, urgia repensar toda a filosofia educativa aplicada a estes jovens e procurar novas estratégias e metodologias mais eficazes. Em conformidade com esses objetivos, estes dois professores iniciaram contactos com universidades europeias e americanas, e foram feitos estudos cientificamente acompanhados e aprovados, que levaram à tomada das seguintes medidas:

- Reconhecimento da língua gestual portuguesa como língua primeira e natural dos surdos;
- Introdução dessa língua, não só na escola como veículo de comunicação, mas também como parte integrante dos currículos escolares;
- Incentivo da aprendizagem da língua gestual pelos pais, pelos professores e por todos os intervenientes na educação das crianças surdas;
- Estudo aprofundado da língua gestual portuguesa, não só por parte dos surdos adultos como dos professores de língua oral;
- Estudo e implementação de um modelo educativo assente no bilinguismo;
- Contacto com surdos adultos e associações de surdos que conduzam à interiorização por parte dos alunos de modelos e condutas e da cultura própria das comunidades surdas;

No entanto, só a partir da década de 90, os surdos começam de uma forma generalizada, a ser educados através do Modelo Bilingue, em constante evolução e aperfeiçoamento. (Carvalho, 2007).

Em 1991, o Decreto-lei n.º 319/91, de 23 de agosto é extremamente significativo, pois rompe com as categorizações do foro médico até então utilizadas e aponta para o conceito de necessidades educativas especiais, permanentes ou temporárias.

A representação social da comunidade surda tem crescido na proporção direta da afirmação da Língua Gestual Portuguesa, porém, só em 1997 é que é considerada uma língua oficial portuguesa. É ainda no decorrer desse ano, através do Despacho 105/97, de 01 de julho, que Portugal defende, pela primeira vez, uma filosofia da escola inclusiva, de acordo com a Declaração de Salamanca (1994). Em 1998, através do Despacho 7520/98, de 06/05, é referida, pela primeira vez, a importância da educação de surdos se desenvolver em ambientes bilingues que possibilitem o domínio da Língua Gestual Portuguesa e o domínio do português (escrito e eventualmente falado). Criaram-se por isso as unidades de Apoio à Educação de Alunos Surdos (UAEAS) em estabelecimentos de ensino básico e secundário. Essas unidades foram dotadas de professores especializados, terapeutas da fala, formadores e intérpretes de Língua Gestual Portuguesa.

Em 2008 é publicado o Decreto-lei 3/2008 (ME, 2008) que afirma, logo nas linhas introdutórias, que "(…) *a promoção de uma escola democrática e inclusiva, orientada para o sucesso educativo de todas as crianças e jovens*" (p.154) é condição necessária para "(…) *a melhoria da qualidade do ensino*"(p.154). O Decreto-lei nº 3 de 2008 tem como princípio básico que a criança surda profunda deve fazer as suas aprendizagens escolares através da sua língua materna, a língua gestual portuguesa, e adquirir como sua segunda língua, a língua da comunidade ouvinte circundante, na sua vertente escrita ou oral (Carvalho, 2007). Veio reforçar a necessidade de uma maior concentração dos alunos surdos em comunidades linguísticas de referência, tendo sido criadas as Escolas de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos (EREBAS). Foi ainda criada a área curricular de LGP como primeira língua para os alunos surdos e estipulado que o Português deveria ser ensinado como segunda língua.

2.3.Bilinguismo e surdez

A etimologia da palavra “*bilinguismo*” remete-nos para o étimo latino “*bilinque*”, que significa “*que tem duas línguas*”.

Segundo o *Dicionário de Termos Linguísticos* (Mateus, 1990), “*bilinguismo*” define-se como “*situação linguística em que duas línguas coexistem na mesma comunidade ou são dominadas pelo mesmo indivíduo*” (p. 63). Bilinguismo será, então, a competência linguística igual em duas línguas ou a capacidade de utilizar dois sistemas diferentes para o mesmo referente, sem que nenhum deles seja sobrevalorizado em relação ao outro. Uma pessoa bilingue é aquela que é capaz de produzir enunciados significativos em duas línguas, mostrando capacidade de uso para ler, escrever, falar ou compreender (Góes, 1996). Será o caso de uma criança ouvinte, com pais ouvintes de nacionalidades diferentes, que adquire as duas línguas simultaneamente como línguas naturais e maternas: naturais, porque as ouve e reproduz as suas expressões sonoras; maternas, porque as vai desenvolvendo desde o berço através do contacto com os progenitores.
O bilinguismo para as crianças surdas foi proposto pela primeira vez em 1982 por Danielle Bouvet e é uma proposta de ensino que não privilegia uma língua, mas que dá ao aluno surdo o direito e as condições de poder utilizar duas línguas. Neste sentido, ser bilingue implica aprender uma segunda língua, uma língua (geralmente escrita), que é a língua usada na sociedade em que está inserido o surdo. No caso português, o surdo deverá, então, adquirir, a Língua Gestual Portuguesa como primeira língua e aprender a Língua Portuguesa escrita (e, eventualmente oral) como segunda língua. Esta corrente, segundo Gomes (2010), reconhece que a língua gestual é a língua natural dos surdos e como tal deve ser considerada a sua primeira língua. Porém, não nos podemos esquecer que a maioria das crianças surdas é filha de pais ouvintes, ou seja, a sua imersão linguística e cultural é feita, primeiramente, por sujeitos da cultura ouvinte. Deste modo, o processo de iniciação a uma outra língua implica uma rutura simbólica com o contexto familiar (Afonso, 2007). Segundo Góes (1996), esta rutura conduz a uma “*orfandade cultural*” que só pode ser reparada no grupo de pares surdos.

O bilinguismo na educação dos surdos tem como objetivo legitimar o uso das línguas gestuais como línguas de aprendizagem num meio educativo bilingue. De acordo com a filosofia de educação associada a esta perspetiva, procura garantir-se que os surdos tenham, em primeiro lugar, acesso à língua gestual, uma vez que é essa a língua natural adequada a quem é surdo (Melro, 2003; Carvalho, 2007), mas isto implica:

> *"mudanças significativas, em termos organizacionais e curriculares pressupondo, nomeadamente, que os conteúdos sejam trabalhados na Língua nativa das crianças, ou seja, na Língua Gestual Portuguesa, surgindo a Língua Portuguesa a ocupar um espaço curricular específico e adoptando metodologias de ensino de segunda Língua"* (Afonso, 2007, p.74).

De acordo com esta perspetiva, a Língua Gestual surge como estruturadora e deve ser adquirida pela criança surda desde os primeiros tempos de vida. Quanto à aquisição da segunda língua, pode considerar-se "*o seu ensino de forma quase simultânea ao da primeira língua ou somente após a aquisição desta*" (Afonso, 2007, p.11). Contudo, importa compreender que a Língua Gestual aparece como modalidade visual-espacial e a Língua Portuguesa escrita surge como modalidade linguística gráfico-visual. (Quadros, 1997). Neste sentido, Svartholm (1998) alerta para a necessidade de uma certa maturidade cognitiva, que não pode ser exigida a crianças muito novas, pelo que na sua opinião, a segunda língua não deve ser introduzida no pré-escolar, devendo esperar-se que a criança esteja em idade escolar e que já tenha adquirido adequadamente a sua primeira língua.

> "*Quer se defenda a perspectiva de aquisição simultânea ou diferente das duas Línguas é de realçar que existe um aspecto em que todos (teóricos, protagonistas da educação de surdos e comunidade surda) parecem estar de acordo: o papel desempenhado pela leitura/escrita"* (Afonso, 2007, p.75).

Segundo o mesmo autor, aprender a ler é uma tarefa difícil para qualquer criança, mas no caso dos alunos surdos, a dificuldade acresce, visto que aprender a ler significa aprender uma nova língua. Na perspetiva de Amaral (1999), a dificuldade é acrescida pelo facto de a Língua Gestual ter uma gramática própria, organizada espacialmente, ao contrário da organização sequencial da língua oral.

> "*Enquanto que na criança ouvinte a aprendizagem da leitura se baseia nas aquisições feitas a nível de linguagem oral, a criança surda fará essa aprendizagem através de exposição a formas escritas em que apenas o conteúdo pode ser relacionado com a Língua Gestual a que esteja exposta*" (Amaral, 1999, p.43).

A criança surda não está, deste modo, perante duas modalidades da mesma língua (oral e escrito), mas perante duas línguas distintas (Língua Gestual Portuguesa e Língua Portuguesa escrita). Este aspeto traz consequências: quando se analisam os trabalhos escritos dos surdos, verifica-se que, geralmente, são muito pobres em termos de construção sintática, revelam dificuldades na estruturação frásica e na ordenação, e empregam um vocabulário restrito (Afonso, 2007).

3.Educação matemática dos alunos surdos

3.1.Perspetivas atuais em educação matemática

"Aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas – em particular, de todas as crianças e jovens (…)" (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999, p.17), pelo que há que refletir acerca das formas mais adequadas de envolver os alunos no processo de aprendizagem e de conseguir que todos aprendam.

Segundo Ponte (2003), desde há muito tempo que existe polémica e descontentamento à volta do ensino da Matemática. Tanto os alunos, como os professores e todos os que se interessam pelo assunto, manifestam frustração e preocupação. De acordo com o mesmo autor, a crise do ensino da Matemática, à semelhança de todo o fenómeno social, tem múltiplas causas. O autor considera que não é só na Matemática que existem problemas e destaca, entre outros, os problemas na aprendizagem da língua materna. Mas, para além das condicionantes que têm todas as disciplinas, a Matemática tem os seus problemas específicos, que a tornam um caso à parte e, por isso, apresenta três fatores de natureza curricular que contribuiram para os problemas da aprendizagem da Matemática:

(i) Tradição pobre de desenvolvimento curricular em Matemática;

(ii) Insuficiente concretização prática das orientações curriculares dos programas em vigor;

(iii) Caráter difuso das finalidades do ensino da Matemática.

Quanto ao primeiro aspeto, o autor destaca o facto de, durante muitas décadas, ter vigorado a política do livro único. O currículo de Matemática que vigorou nos anos 70 e 80 sobrevalorizou a linguagem Lógica e as estruturas abstratas da Álgebra, ignorando a Estatística e reduzindo ao mínimo a Geometria.

Relativamente ao segundo aspeto apresentado, Ponte considera que as revisões que foram feitas, nos anos 90, aos programas de Matemática do ensino básico e do ensino secundário, não foram perfeitas mas representaram um progresso substancial em relação aos programas anteriores. Segundo Menezes (1997), as mudanças pressuponham novos enquadramentos metodológicos, diferentes papéis para os alunos e novas formas de avaliação.

No que respeita ao caráter difuso das finalidades do ensino da Matemática, Ponte (2003) considera que os programas de Matemática dos anos 90 ainda apresentaram alguns pontos fracos e indefinições quanto ao que são as finalidades da Matemática. Formar Cientistas e Engenheiros? Formar Matemáticos? A escola passou a ter o papel de formar pessoas capazes de se adaptarem a uma sociedade cada vez mais exigente e em mutação rápida.

Porém, de acordo com os resultados do PISA 2006 (Programme for International Student Assessment), da responsabilidade da OCDE (Organização para a cooperação e Desenvolvimento Europeu), Portugal posiciona-se nos últimos lugares da Europa, tal como acontecera em 2003, (25º lugar, apenas à frente da Itália, Grécia e Turquia), perante os problemas em que os alunos têm de efetuar cálculos matemáticos. A avaliação do PISA centra-se em problemas da vida real, indo para além dos tipos de situações encontradas tipicamente em sala de aula. Avalia a capacidade de analisar, raciocinar e comunicar as ideias com eficiência quando se colocam, formulam, resolvem e interpretam problemas matemáticos numa variedade de situações.

De acordo com Lima (2004), a Matemática é uma ciência que dispõe de um reportório inesgotável de modelos abstratos que podem ser usados, efetivamente, nas mais diversas situações concretas. Por outro lado, segundo o mesmo autor, é necessário ter em atenção que o conhecimento matemático constrói-se gradualmente sobre conhecimento anterior e, por isso, não vale a pena avançar na matéria sem perceber os conteúdos que são pré-requisitos essenciais à aprendizagem do novo tópico. Deste modo, é necessário levar os alunos a progredir etapa a etapa, a começar a perceber os conceitos, dos mais elementares aos mais complexos.

A escola tem, necessariamente, um papel fundamental na preparação e educação matemática dos seus alunos. Um dos objetivos gerais expressos no Programa de Matemática do Ensino Básico diz respeito à comunicação (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Sousa, Menezes, Martins, Oliveira, 2007). A comunicação de estratégias de resolução de tarefas, de justificações, de dúvidas e questões, associada à compreensão da Matemática, vai ao encontro dos novos objetivos que se pretende que os alunos desempenhem durante as atividades desenvolvidas nesta disciplina (Albino, 2009).

“*A resolução de problemas é uma atividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático*”. (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Sousa et al., 2007, p.6).

Segundo Polya (1977), resolver um problema é descobrir um modo desconhecido, encontrar uma forma de contornar um obstáculo, atingir um fim desejado que não é imediatamente atingível através de meios apropriados. É uma tarefa, num determinado contexto, e tem um certo número de condições e informações. A meta não pode ser alcançada diretamente porque há um ou mais obstáculos a ultrapassar, que podem não ser evidentes (Fisher, 1992). Este autor refere também que aquilo que é um problema para uma pessoa pode não o ser para outra, justificando Lester (1983) esta afirmação pelas diferenças de conhecimentos, experiências, habilidades e outros fatores inerentes a quem resolve os problemas.

Na resolução de problemas matemáticos os alunos devem: (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Sousa et al., 2007, p.6)

- reconhecer a Matemática como um todo integrado, estabelecendo conexões entre aquilo que estão a aprender em cada momento, mas também ser capazes de a usar em contextos matemáticos;

- ser capazes de fazer Matemática de forma autónoma, nomeadamente, identificar questões e problemas em contextos variados e de os resolver autonomamente.

No atual Programa de Matemática do Ensino Básico, a resolução de problemas é considerada como uma capacidade matemática que os alunos devem adquirir para lidar com problemas matemáticos, não só ao nível da disciplina de Matemática, mas também do seu dia a dia e de outros domínios do saber. Pretende-se, portanto, que ao invés de adquirir conhecimentos matemáticos, os alunos desenvolvam competências matemáticas que contribuam para a sua formação pessoal e social.

Mayer (1992, citado por Marschark, 2008) demonstrou que a resolução de um problema matemático com enunciado envolve, para além do raciocínio de cálculo, o conhecimento da língua, factos acerca do mundo e técnicas estratégicas para planear procedimentos ou sequências de operações para o resolver.

Deste modo, podemos observar que a resolução de problemas matemáticos é um complexo processo de raciocínio que envolve a capacidade de compreensão de um problema específico e o recurso ao conhecimento relevante integrado para desenvolver os processos apropriados.

No que respeita à Geometria, esta parece ser, dentro da Matemática escolar, uma área propícia à realização de atividades de natureza exploratória e investigativa (Abrantes, 1999). Segundo Costa (2005), esta só adquire significado quando se explora a relação da geometria com o espaço experimentado. A Geometria "*permite a matematização da realidade e a realização de descobertas, que sendo feitas com os próprios olhos e mãos, são mais convincentes e surpreendentes*" (Costa, 2005, p.157).

Mark (1998, citado por Rodrigues, 2011) refere que o ensino da geometria deve iniciar-se logo nos primeiros anos de escolaridade, de modo a que os alunos adquiram os conceitos geométricos que lhes permitirão trabalhar no espaço tridimensional. No ensino da Geometria há dois conceitos básicos que importa entender: o conceito de visualização matemática e o de desenvolvimento de sentido espacial. Poder-se-ia afirmar que visualizar é representar em termos de figura um objeto, porém a visualização matemática é uma abordagem mais ampla "*é o processo de formação de imagens (mentalmente, ou com papel e lápis, ou com o auxílio da tecnologia) e utilização dessas imagens para descobrir e compreender a matemática*" Zimmermann (1991, citado por Sales, 2009). O sentido espacial não é fácil de definir, mas podemo-lo definir como sendo:

> "*um conjunto complexo de competências que se interligam, dando origem à capacidade de perceber distâncias, direcções, movimentos e relações que o indivíduo estabelece com o espaço circundante, com os objectos ou estes entre si*"(Rodrigues, 2011, p.20).

Fazendo apelo à intuição e à visualização e recorrendo, com naturalidade à manipulação de materiais, a geometria torna-se, talvez mais do que qualquer outro domínio da Matemática, especialmente propícia a um ensino fortemente baseado na realização de descobertas e na resolução de problemas, desde os níveis escolares mais elementares (Abrantes, 1999).

De acordo com o National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000), o ensino e a aprendizagem da Geometria deve permitir, entre outros aspetos, desde o jardim de infância até ao 12º ano:

- Transitar de um raciocínio informal para um mais formal;

- Analisar características e propriedades das formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca das relações geométricas;

- Usar a visualização, o raciocínio espacial para resolver problemas.

A resolução de problemas através da visualização e raciocínio espacial são fundamentais para que a criança desenvolva, progressivamente, as suas capacidades de percecionar mudanças de posição, orientação e tamanho dos objetos.

Os alunos mais novos aprendem os conceitos de posição relativa, tais como acima e atrás, próximo e entre, observam e descrevem uma variedade de formas que lhes permite descobrir algumas propriedades. Ao longo do tempo, o estudo das características e propriedades das formas tornar-se-á mais abstrato. Ao longo dos segundo e terceiro ciclos, os alunos deverão aprender a utilizar o raciocínio dedutivo e técnicas de demonstração mais formais para a resolução de problemas e para a demonstração de conjeturas. Devem analisar relações por meio de visualizações, desenhos, medições, comparações, transformações e classificação de objetos. As demonstrações visuais podem ajudar os alunos a analisar e a explicar as relações matemáticas. No 8º ano, por exemplo, os alunos devem ser familiarizados com, pelo menos, uma das demonstrações visuais do Teorema de Pitágoras. Para tal, o professor deverá recorrer à utilização de programas de geometria dinâmica ou ao recorte de papel, e discutir, seguidamente, o raciocínio a elas inerente. Assim, o ensino da Geometria deve basear-se na experimentação e na manipulação, privilegiando a capacidade de visualização espacial (NCTM, 2000). O pensamento visual pode ser desenvolvido através da composição e decomposição de figuras, acompanhadas da sua descrição, da representação e do raciocínio sobre o que acontece (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999).

A riqueza e variedade da geometria constituem, de facto, argumentos muito fortes para a sua valorização no currículo e nas aulas de Matemática (Abrantes, 1999):

- Em Geometria, contacta-se com uma grande variedade de objetos e situações. Trabalha-se no plano ou no espaço, com figuras planas ou com poliedros, por exemplo, podendo descobrir-se e explorar-se um grande numero de propriedades e conexões. A relação entre situações matemáticas encontra na geometria inúmeros exemplos e concretizações;

- A Geometria é uma fonte de problemas de vários tipos: de visualização e representação; de construção e lugares geométricos; envolvendo transformações geométricas; em torno de ideias de forma e dimensão; implicando conexões com outros domínios da Matemática, como os números, a Álgebra, a análise;

- As atividades investigativas em Geometria conduzem rapidamente à necessidade de se lidar com diversos aspetos essenciais da natureza da própria Matemática. Formular e resolver problemas, fazer conjeturas, testá-las, validá-las ou refutá-las, procurar generalizações, comunicar descobertas e justificações, tornam-se processos naturais. Além disso, a Geometria oferece numerosas ocasiões para se conhecerem exemplos sugestivos da história e da evolução da Matemática;

- Explorações e investigações em Geometria podem fazer-se em todos os níveis de escolaridade e a diversos níveis de desenvolvimento.

3.2.Os alunos surdos e as aprendizagens matemáticas

Vygotsky (1962,1978, cit in Marschark, 2008) dá relevo à importância de as crianças incorporarem no seu raciocínio conceitos, símbolos, estratégias mentais e procedimentos para a resolução de problemas. Ao longo do crescimento e maturação das crianças, elas têm necessidade de adquirir uma variedade de ferramentas cognitivas que lhes permitirão pensar, discutir e responder a situações e problemas de forma eficiente, para que possam interagir com os seus educadores e colegas nas estratégias educativas, bem como perceber materiais de leitura pertinente (Ormrod, 2006, cit in Marschark, 2008).

A importância do desenvolvimento das capacidades para a resolução de problemas é largamente aceite. Apesar disso, há indicadores que apontam para a falta de capacidade dos alunos surdos ao nível da compreensão da leitura de enunciados e interpretação do cálculo matemático.

Em 1995 foi projetado um estudo que viria a tornar-se o catalisador para uma década de pesquisa, com vista a melhor entender a forma como os alunos surdos resolvem problemas matemáticos. Este estudo, desenvolvido por Mousley e Kelly, centrou-se na capacidade de os alunos universitários surdos entenderem e explicarem um problema e a sua resolução, tanto em língua gestual como escrita. Aos alunos que participaram neste estudo, foram dados dois tipos de problemas para resolver: problemas matemáticos com enunciados e um puzzle visual manipulável (Torre de Hannoi) que não requeria leitura. Este último forneceu um problema não verbal que iria contrastar com a resolução de problemas em formato de texto. Os problemas matemáticos eram propostos através de pequenos enunciados, onde se exigia apenas que os alunos tivessem de calcular o preço de camisas quando existe 30% de desconto.

Os resultados demonstraram que os alunos surdos com mais capacidade para a leitura conseguiram explicar com maior eficácia as suas estratégias e soluções.

Embora os resultados obtidos não evidenciem um efeito de causa, indicam que a capacidade de leitura contribuía, em parte, para a forma como os alunos surdos analisavam a informação dos problemas e organizavam a explicação para a sua resolução.

Qi e Mitchell (2007, citados por Marschark, 2008) mostraram recentemente os resultados da avaliação académica dos alunos surdos do ensino secundário, obtidos após três décadas de estudos a larga escala por todos os Estados Unidos.

Os autores descobriram três padrões que emergiram dos trinta anos de pesquisa. Primeiro, o desempenho dos alunos surdos ficou sempre abaixo do desempenho dos alunos ouvintes. Segundo, esta diferença é mais acentuada na leitura do que na Matemática. Terceiro, as diferenças entre alunos surdos e alunos ouvintes ainda não estão superadas após três décadas de estudo. De acordo com os mesmos autores e baseados nos resultados dos exames de admissão no ensino superior nos EUA, não ocorreram, praticamente, alterações na tendência central do desempenho académico dos alunos surdos entre 1974 e 2003.

De acordo com Kelly (2008), foram realizados também recentemente (entre 2004 e 2007) dois estudos que envolveram o desempenho de alunos surdos e alunos ouvintes na Matemática, entre várias faixas etárias e diferentes níveis escolares. Os resultados deste estudo devem preocupar os educadores. Em primeiro lugar está a constatação de que o desempenho dos alunos surdos nos ensinos preparatório, secundário e universitário na resolução de problemas matemáticos com enunciados, bem como na utilização de representações esquemáticas espacio visuais é semelhante em todos os graus de ensino mencionados. O desempenho dos alunos surdos na resolução de problemas desde o ensino preparatório até à universidade indica que, possivelmente, atingiram uma estagnação nas capacidades de resolução de problemas matemáticos. O segundo ponto que suscita preocupação é o facto de os alunos surdos, com nível de bacharelato, terem um desempenho muito semelhante ao dos alunos ouvintes do ensino preparatório, em termos de resolução de problemas matemáticos e de representação esquemática espacio–visual.

Os resultados de um estudo realizado por Kritzer (2008) sugerem que, antes do início da sua vida escolar, as crianças surdas podem mostrar já provas de atraso académico. Dos testes realizados nesse estudo, em 28 crianças entre os 4-6 anos, nenhuma criança obteve um resultado acima da média; mais de metade dessas crianças obteve resultados substancialmente baixos, com 11 participantes a obterem uma pontuação correspondente ao atraso de um ano ou mais. As áreas onde foram detetadas maiores dificuldades foram a contagem na leitura e escrita de números com dois ou três dígitos, a soma e a subtração.

Os estudantes surdos ou com problemas graves de audição continuam a demonstrar níveis de competência que são substancialmente inferiores aos dos seus pares ouvintes (Griffiths & Howarth, 1986, citados por Kritzer, 2008). Estes desempenhos baixos podem ver-se em tarefas que envolvem o raciocínio, a resolução de problemas e a computação (Ansell & Pagliaro, 2006, citados Kritzer 2008). Quando comparados com estudantes ouvintes no respeitante ao uso de estratégias para resolver problemas matemáticos, os estudantes surdos demonstram atrasos substanciais (Chien, 1993; Frostad, 1999; Hyde, Zevenbergen & Power, 2003, citados por Kritzer, 2008).

Embora as crianças ouvintes tenham tendência para considerar a história que se encontra presente nos problemas matemáticos, as crianças surdas focam-se mais no método de computação que é tradicionalmente usado para solucionar o problema (Kritzer, 2008).

Para compreender por que motivo as crianças surdas estão atrasadas em Matemática, é necessário enquadrar as questões relacionadas com a língua, já que parte do problema poderá recair no facto de que as palavras que são parte do vocabulário diário podem ter um significado mais específico quando usadas em termos matemáticos (Gregory,1998, citado por Kritzer, 2008). Discute-se igualmente a importância do papel que experiências de aprendizagem incidentais desempenham nos conceitos matemáticos informais. Por exemplo: ouvir conversas relacionadas com a velocidade dos carros ou com os tamanhos das roupas; as crianças surdas não têm acesso a este tipos de conversas, pelo que estão limitadas à exposição de oportunidades de aprendizagem de matemática.

Estes resultados sugerem ainda que, na infância, as crianças surdas podem não estar a construir os fundamentos matemáticos necessários para um desempenho com sucesso na matemática formal, com a qual tomarão contacto quando iniciarem a sua vida escolar. Frequentemente, os pais contribuem para o processo informal de aprendizagem de matemática dos seus filhos e das suas competências (Anderson, 1998, citado por Kritzer

2008). No entanto, os pais das crianças surdas podem não estar a contribuir para esse processo ao mesmo nível que os pais das crianças ouvintes. Estudos com recurso à observação, realizados por Kritzer, em 2008, evidenciam que os pais das crianças surdas fazem poucas referências a conceitos matemáticos relacionados com os números e/ou a sua contagem, quantidade, tempo e/ou sequência e categorização, relativamente aos pais das crianças ouvintes.

As crianças ouvintes podem estar a brincar no quarto e a ouvir conversas noutras partes da casa. Devido à privação de audição, as crianças surdas (independentemente dos pais serem ouvintes ou surdos) são menos expostas a esta informação constante. Por este motivo, poderão levar mais tempo a adquirir o nível de conhecimento informal que as crianças ouvintes possuem, se é que alguma vez o conseguirão adquirir.

3.3 Estratégias de ensino da Matemática a alunos surdos

Os resultados das pesquisas apresentadas anteriormente sugerem várias áreas que necessitam de atenção, quando se ensina Matemática a alunos surdos. Algumas sugestões para melhoria destas dificuldades, na perspetiva de Kritzer (2008) quando se ensinam as crianças mais pequenas, poderiam ser: resolução de problemas de matemática mais contextualizados, comparações entre entidades (rapazes-raparigas; cores da roupa, brinquedos, etc.) e quantidades (distribuição de bolachas, de autocolantes, etc.), exploração da conservação da constância do número (ex.: Se eu espalhar as bolachas pelo teu prato, ficarás com mais? – compreensão de que as quantidades permanecem as mesmas, apesar das alterações na aparência).

A seguir enumeramos algumas estratégias que podem ser utilizadas, num nível mais avançado, no ensino da Matemática a alunos surdos (Júnior, 2008):

- escrita de esquemas e resumos no quadro pelo professor;
- após as explicações e as apresentações dos esquemas, o professor deverá reapresentar o conteúdo e colocá-lo a discussão através da Língua

Gestual. Terminada essa explicação, o professor deverá esclarecer as dúvidas em relação ao vocabulário utilizado e em relação ao conteúdo matemático;

- há problemas que o aluno deve resolver de modo independente, e há outros que exigem a presença de alguém mais capacitado para o ajudar na resolução ou no entendimento dos enunciados escritos;
- quando forem propostos problemas para serem resolvidos, é importante utilizar esquemas simples ou desenhos que representem a situação;
- para a realização de atividades práticas é necessária a elaboração de um roteiro de acordo com a maturidade linguística dos alunos. É importante entregar o roteiro aos alunos e que os mesmos o leiam individualmente. Após esse procedimento, o professor deverá explicar a atividade proposta através da Língua Gestual;
- no caso das atividades demonstrativas, o professor poderá executá-las, mas deverá repeti-las. Este procedimento justifica-se pelo facto de o professor necessitar das mãos para explicar em Língua Gestual e não o conseguir fazer enquanto realiza a demonstração;
- para superar a falta de gestos específicos para os termos utilizados, o professor deverá recorrer à datilologia ou à combinação de gestos entre ele e os alunos para caraterizar determinados termos.

Parte II

Estudo empírico

1. A questão de partida e o processo de investigação

1.1. A problemática

O acesso das pessoas surdas à educação é hoje um direito inalienável desta população, no quadro de uma "*escola para todos*", preconizada por diversos documentos internacionais (Declaração de Jomtien, 1990; Declaração de Salamanca, 1994) e nacionais (Lei de Bases do S.E., 1986; D.L. nº3/2008, entre outros).

As características e as implicações da surdez, porém, remetem para formas de inclusão específicas, uma vez que é necessário criar condições favoráveis ao seu desenvolvimento linguístico em Língua Gestual (L.G.). Neste sentido, preconiza-se que a educação das crianças e jovens surdos ocorra em ambientes bilingues, nos quais os alunos possam desenvolver a sua língua natural em interação com adultos e pares que comuniquem nessa língua. A aquisição e domínio da L.G. e da língua do país permitirão a estes alunos não apenas a construção de uma identidade própria, mas também a inserção na comunidade ouvinte.

Por outro lado, os alunos surdos são, na maioria dos casos, filhos de pais ouvintes, com uma aprendizagem tardia da Língua Gestual Portuguesa. Este último aspeto acarreta um desfasamento na aquisição da língua, que pode ter consequências no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

No entanto, as decisões a tomar relativamente à educação dos surdos não se esgotam nas questões linguísticas. Com efeito, uma resposta educativa efetiva e de qualidade às necessidades destes alunos exige que se equacionem as formas pelas quais estes acedem ao currículo comum.

Muitos alunos surdos têm níveis de escolaridade mais baixos que os ouvintes, com percursos descontinuados, marcados pelo abandono precoce da escola, e quanto mais se avança nos ciclos de estudos mais diminui a expressão de alunos surdos. Este é um fenómeno social que não é exclusivo da realidade portuguesa, mas transversal a vários países (Gomes, 2010). Em 2009, a Federação Mundial de Surdos publicou um relatório que procurou dar conta da situação dos surdos em termos de direitos humanos, nos países desenvolvidos, com base em inquéritos efetuados em 93 países.

Entre outros resultados, concluiu-se que não existe nenhum país em que a frequência do sistema educativo e/ou os níveis de literacia sejam considerados completamente satisfatórios, e que são poucos os alunos surdos que têm oportunidade para prosseguir estudos no ensino secundário, profissional ou universitário.

Como verificámos pela revisão da literatura, a procura de processos de ensino mais eficazes para a educação dos surdos já vem de longa data. O certo é que os alunos surdos, a exemplo dos seus congéneres ouvintes, obtêm baixos resultados na disciplina de Matemática.

Como docentes de Matemática e tendo em conta os conteúdos a lecionar, não podemos deixar de nos preocupar com esta situação pois se, para qualquer criança ou jovem, a capacidade de resolução de problemas matemáticos é um aspeto fulcral e um dos objetivos centrais do seu processo educativo, em relação aos alunos surdos este aspeto ganha ainda mais relevância, na medida em que estes se encontram, muitas vezes, limitados na comunicação eficaz das suas próprias estratégias de resolução.

Enquanto docentes ouvintes de uma disciplina tão importante como a Matemática, não menos relevante que a Língua Portuguesa, ao nível do currículo escolar, procuramos utilizar a Língua Gestual Portuguesa como sendo a principal ferramenta no processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos. Contudo, há algumas limitações a este nível, quer porque a Língua Gestual Portuguesa não é a nossa primeira língua, quer porque não parece possuir ainda vocábulos gestuais para uma vastidão de termos e conceitos matemáticos. Para além destes fatores, sentimo-nos também pressionados ao nível da gestão do tempo, pois temos de lecionar um programa que em nada se distingue do programa lecionado aos alunos ouvintes. Por outro lado, para transmitir inúmeros conceitos para os quais ainda não existe gesto, temos de combinar vários gestos e recorrer a exemplificações que permitam tornar a aprendizagem o mais significativa possível para os alunos.

Assim sendo, a temática escolhida decorre de um conjunto de preocupações pessoais e profissionais, que fazem parte da nossa experiência diária com os jovens surdos, com os quais trabalhamos há dez anos. Este tema surgiu a partir do nosso interesse em perceber como é que os alunos surdos resolvem problemas simples do quotidiano e que tipo de estratégias utilizam quando tentam solucionar os mesmos.

Decidimos focar o nosso estudo em três alunos surdos que frequentam o 8º ano de escolaridade, numa turma do ensino regular, numa escola pública que se assume vocacionada para o ensino de surdos. Dos conteúdos programáticos previstos para este ano de escolaridade, centrámos o nosso estudo no capítulo do Teorema de Pitágoras.

1.2. A questão de partida

Um projeto de investigação deve ser enunciado através de uma questão de partida, na qual o investigador exprime o que procura saber ou compreender melhor.

Na definição da questão de partida, e seguindo os pressupostos de Quivy e Campenhoudt (1998), colocam-se várias interrogações e cuidados, nomeadamente ao nível da clareza, da pertinência e da exequibilidade da questão. No que respeita à clareza, procurámos que a formulação da questão fosse direta e inequívoca. Relativamente à pertinência, tivemos em consideração a nossa própria prática e o interesse que o estudo pode ter para a sua melhoria. Finalmente, quanto à exequibilidade, escolhemos um espaço empírico no qual nos fosse possível desenvolver, em simultâneo, um processo de investigação e um processo de intervenção.

Da nossa experiência de docência e da revisão da literatura, sobressai a importância da interação e da linguagem na construção que o sujeito faz do real. É na linguagem e na língua, como expressão dessa linguagem, que o sujeito constrói a sua própria narrativa, escrita em grande parte pela sua interação com o outro, através de um código linguístico comum que assegure a comunicação.

> "*Se não há interacção comunicativa entre professores e alunos dificilmente se pode falar de existência de aulas, sendo que o discurso produzido em contexto pedagógico é essencialmente interactivo e*

colaborativo” (Moreira,1997, citado por Pacheco e Caramelo, 2005, p.350).

Partindo destes pressupostos, e tendo como base as várias dúvidas, interrogações e preocupações, elegemos como questão-chave:

Como desenvolver nos alunos surdos competências de resolução de problemas de geometria, nomeadamente através da abordagem do Teorema de Pitágoras?

Desta questão de partida, decorrem outras mais específicas:

- Será que estes alunos surdos desenvolveram já estratégias próprias para a resolução de problemas de geometria? Que tipo de estratégias?
- Como se estabelece a comunicação entre os alunos surdos e os professores para a explicitação das formas de resolução de problemas de geometria?
- Que tipo de relação estabelecem os alunos surdos entre a matemática e as suas vivências reais?

Pela proficuidade das questões, facilmente se verifica que este é um domínio problemático e que carece de estudo.

1.3. Natureza e objetivos do estudo

Relativamente à forma de obtenção e tratamento dos dados, optou-se por uma abordagem qualitativa, dado que se pretende descrever e interpretar o que um grupo de alunos realizou e a forma como reagiu às propostas de trabalho sugeridas pela professora. A investigação qualitativa está relacionada com os significados que as pessoas atribuem às suas experiências, é uma “*abordagem à produção de conhecimentos*” (Tesch, 1990, p.55), tenta interpretar os fenómenos sociais, os comportamentos e as interações, inserindo-se assim no paradigma interpretativo.

De acordo com Erickson (1986), um trabalho desta natureza exige capacidade de descrever acontecimentos do dia a dia, de forma minuciosa, de refletir sobre os mesmos, procurando identificar os seus significados segundo a perspetiva dos diversos intervenientes. Uma das caraterísticas essenciais para realizar um estudo desta índole é a disponibilidade para escutar e compreender os participantes, para poder, posteriormente, relatar as suas posições e sentimentos.

Para transmitir a experiência dos intervenientes, o investigador deve, nesta perspetiva, recorrer à linguagem expressiva e à voz do outro (Maykut & Morehouse, 1994). Privilegiaram-se, portanto, as perceções dos alunos. O nosso objetivo foi dar voz aos alunos, no sentido de serem sujeitos do seu discurso narrativo e serem atores na ação. Neste caso, os gestos (por estarmos a trabalhar com alunos surdos), constituem uma "*matéria – prima*" da qual se conseguem extrair significados (Lincoln, y., & Guba,E.G.,1985) – quer os significados que os participantes atribuem à sua experiência, quer o significado que nós, investigadores, atribuímos àquilo que ouvimos, vemos, sentimos e lemos (Patton, 1990).

Assim, este estudo visa atingir os seguintes objetivos.

- conhecer as estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução de problemas de geometria;
- conhecer as formas de comunicação entre professor e alunos para promover a resolução de problemas de geometria, nomeadamente na abordagem do teorema de Pitágoras;
- contribuir para o desenvolvimento de competências específicas para a compreensão e resolução de problemas de geometria;
- reforçar a noção da utilidade da geometria na vida quotidiana.

1.4. Opções metodológicas

1.4.1. Investigação - ação

Como afirma Paulo (2010, p.43), "*a resposta à diversidade dos públicos e aos desafios de uma educação inclusiva incute-nos a necessidade de introduzir mudanças em determinadas situações educativas*". A investigação-ação é um tipo de investigação que conduz à produção de mudanças realizadas de forma controlada, uma vez que consiste "*numa intervenção em pequena escala no funcionamento do real e na verificação* *dos efeitos dessa intervenção*” (Cohen e Manion, 1985, p. 208). Segundo estes autores, a investigação-ação caracteriza-se por ser:

a) situacional – pretende resolver um problema diagnosticado num dado contexto;
b) colaborativa – organiza-se e desenvolve-se geralmente (embora não obrigatoriamente) em equipa;
c) participativa – requer a ação sobre o real por parte do investigador;
d) autoavaliativa – exige a monitorização da ação e a sua autorregulação a partir dos dados recolhidos de forma continuada.

Assim, a investigação–ação tem como propósito resolver problemas de caráter prático e é levada a cabo a partir da consideração de uma situação real. Não tem como finalidade a generalização dos resultados obtidos, sendo o seu principal objetivo a resolução de um problema para o qual não existem soluções baseadas na teoria (Carmo, 2008).

De acordo com Paulo (2010), a investigação pode constituir uma orientação para as práticas educativas e entende-se investigação–ação como sendo um processo investigativo fundamentalmente *in loco*, com o intuito de combater um problema concreto. Para que os resultados sejam traduzidos em modificações e redefinições, de acordo com as necessidades encontradas, este procedimento *in loco* é controlado durante um período variável através de diferentes mecanismos, tais como questionários, diários e entrevistas. Segundo esta metodologia, os grupos–alvo têm, obrigatoriamente, de participar na decisão das mudanças, de modo a que as suas intervenções possibilitem a definição dos passos seguintes dessa investigação.

A investigação-ação desenvolve-se, portanto, através de um projeto. Guerra (2000) define o termo projeto como sendo “ *a expressão de um desejo, de uma vontade, de uma intenção, mas é também a expressão de uma necessidade, de uma situação a que se pretende responder. Um projeto é, sobretudo, a resposta ao desejo de mobilizar as energias disponíveis com o objectivo de maximizar as potencialidades*” (p.126). Para a mesma autora, um projeto de intervenção tem como finalidade consciencializar os intervenientes para a necessidade da mudança, dos objetivos a alcançar, fazendo-o de uma forma racional, para que seja possível delinear uma estratégia para a sua obtenção.

A primeira etapa de um trabalho de investigação–ação é a identificação do problema e a sua formulação através de uma questão de partida objetiva. Esta fase é denominada por fase de diagnóstico preliminar e nela faz-se o levantamento das necessidades, contemplando os pontos fortes e os pontos fracos do grupo alvo. Segundo Guerra (2000), a esta fase estão associados três objetivos: investigar e organizar a investigação sobre o grupo – alvo e as suas necessidades; determinar o enfoque principal e o nível de aprofundamento do programa; construir compromissos entre os parceiros envolvidos na circulação de informação, planeamento e intervenção.

Na segunda etapa, aprofundam-se os dados obtidos através do recurso à instrumentação, nomeadamente, através de diferentes técnicas de recolha de informação: entrevistas, observações, análise documental. Pretende-se construir um cruzamento da informação recolhida para posterior interpretação dos dados, num processo que geralmente se denomina triangulação (De Ketelle e Roegiers,1999).

A terceira etapa é constituída pela programação. Executa-se um plano de intervenção, de acordo com as seguintes questões: Porquê? O que deve ser feito? Onde? Quando? E como? Nesta etapa devem estar explícitos os objetivos gerais e específicos, e as condições necessárias para o seu cumprimento, nomeadamente, estratégias, atividades, recursos, intervenientes, calendarização e avaliação.

A última etapa é a execução do plano ou a sua operacionalização. Aqui, recorre-se à planificação em etapas temporais e /ou objetivos intermédios, seguida de uma reflexão e de uma avaliação intermédia.

Mas a execução do plano prévio não é rígida, está sujeita a modificações decorrentes da regulação do processo. Esteves (2008, citado em Paulo, 2010, p.46) considera que a investigação–ação é "*um processo dinâmico, interactivo e aberto aos emergentes e necessários reajustes, provenientes da análise das circunstâncias e dos fenómenos em estudo*".

Com o intuito de contribuir para uma necessária mudança, propomo-nos realizar um projeto de intervenção num processo de investigação-ação.

Neste projeto de investigação – ação, focámos o nosso estudo sobre o caso de três alunos surdos de uma turma do ensino regular.

De acordo com Maykut (1994), os quadros de referência surgem depois de uma observação minuciosa, do recurso a uma documentação cuidada e de uma reflexão sobre o tópico de investigação. Como tal, o investigador "*tem de mergulhar na realidade do outro, de forma a compreender como o outro constrói a realidade, mas depois tem de fazer o movimento contrário, i.e, retirar-se da situação para repensar o significado da experiência*" (Freire, 2006,p.109). Para Maykut (1994), o investigador tem de vivenciar as experiências do outro, para poder ganhar conhecimento, compreender e interpretar as perspetivas dos diferentes intervenientes. Um trabalho desta índole é sempre minucioso pois, segundo Erickson (1986), requer, tal como referimos anteriormente, capacidade em descrever acontecimentos do dia a dia e em refletir sobre os mesmos, numa procura incessante em identificar os significados das ações dos intervenientes.

Procuraremos ter em conta os requisitos acima descritos como essenciais e levar a cabo um trabalho de investigação que utilize uma variedade de instrumentos de recolha de dados, relatando da melhor forma que consigamos, o que vimos, o que fizemos e o que errámos. Segundo Eisner (1998), para perceber como são as escolas, as suas forças e as suas fraquezas, nós precisamos de ver o que ocorre no seu seio e precisamos de ser capazes de dizer aos outros, de uma forma vívida e reveladora, aquilo que vimos.

Para esse efeito, no início do ano letivo, foi pedida autorização ao Diretor da escola para desenvolver este projeto (anexo 1). Seguidamente, informaram-se os Encarregados de Educação sobre as intenções deste projeto e solicitou-se autorização aos mesmos para que os seus educandos participassem neste estudo (anexo 2).

1.5. Técnicas de recolha e análise de dados

Diversas são as técnicas e os instrumentos utilizados para a recolha e organização de dados. "*A escolha dos instrumentos para resolver os dados relativos ao estudo depende das questões enunciadas*" (Esteves, 2008, p.87).

Na escolha das técnicas, dever-se-ão colocar questões preliminares, tais como: "*Porquê?*" e "*Para quê?*", de forma a poderem auxilia a recolha e a análise empírica.

Neste estudo, recorreu-se à análise documental, à entrevista, à observação participante das aulas de Matemática, ao diário da professora, aos textos escritos pelos alunos e às conversas informais. Para análise dos dados recorreu-se à análise de conteúdo.

Codificámos os alunos em A1, A2 e A3. Futuramente, quando fizermos referência aos diferentes instrumentos utilizados para recolha de dados, utilizaremos a seguinte codificação:

Quadro 3: Codificação dos instrumentos de recolha de dados

Instrumento de recolha de dados	**Codificação**
Entrevista ao aluno A1	EA1
Entrevista ao aluno A2	EA2
Entrevista ao aluno A3	EA3
Observação participante das aulas	AO

1.5.1. A análise documental

A análise documental visa selecionar, tratar e interpretar informação bruta existente em suportes estáveis, com vista a dela extrair algum sentido e a obter dados relevantes para responder às questões da investigação (Carmo, 2008).

A pesquisa e análise documental não têm como objetivo suscitar dados novos. Pelo contrário, a análise documental incide sobre documentos já existentes, os quais não foram, portanto, elaborados de acordo com os objetivos do estudo. Neste sentido, a primeira etapa de um processo de análise documental consiste na seleção das fontes de informação para a constituição de um *corpus* pertinente para o estudo em causa (Saint-George, 1997). Este autor (1997, p. 30) considera a pesquisa documental "*como um método de recolha e de verificação de dados: visa o acesso às fontes pertinentes, escritas ou não, e, a esse título, faz parte integrante da heurística da investigação*". A pesquisa ou consulta documental pode ser usada como um método de investigação em si próprio (e, nesse caso, os documentos são a principal fonte de informação para o estudo) ou como uma forma de complementar informação recolhida por outras técnicas. Como afirmam Quivy e Van Campenhoudt (1998, p. 201) o investigador recolhe documentos por duas razões: "*ou tenciona estudá-los por si próprios (…) ou espera encontrar neles informações úteis para estudar outro objecto (…)*".

Por sua vez, a análise documental permite tratar a informação de modo a que, através de procedimentos de transformação, seja possível representá-la de modo a obter uma leitura interpretativa útil. Como afirma Bardin (2008), a análise documental "*permite passar de um documento primário (em bruto) para um documento secundário (representação do primeiro)*". Segundo esta autora, a análise documental é um processo de análise categorial, tal como a análise de conteúdo. No entanto, ao contrário desta, não tem uma função inferencial, consistindo sobretudo na "*representação condensada da informação.*" (Bardin, 2008, p.48).

Neste trabalho foram consultados os processos individuais dos alunos, nos quais constavam relatórios dos serviços de Psicologia, declarações médicas e Planos Educativos Individuais. Além disso, foram consultados outros documentos oficiais, tais como: o Projeto Educativo da Escola, atas das reuniões do Conselho de Turma e pautas de frequência. Esta recolha permitiu-nos complementar a caracterização da escola e da turma.

Foram também recolhidos e analisados alguns trabalhos elaborados pelos alunos nas aulas de Matemática, que correspondiam aos trabalhos solicitados pela investigadora.

De acordo com Esteves (2008), a análise do texto escrito pelos alunos, nomeadamente, das fichas de trabalho, constitui uma prática comum dos professores e revela ser uma boa técnica de investigação. Segundo a mesma autora, a análise dos "*artefactos*" produzidos pelos alunos é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos mesmos.

Quando se pretende aperfeiçoar determinado tópico, a análise metódica das amostras dos trabalhos dos alunos, com o intuito de entender como é que os alunos processam a informação e resolvem os problemas, permite que os professores aprendam muito sobre a forma como ensinam e como podem orientar as necessidades dos seus alunos.

1.5.2. A entrevista

O uso de entrevistas em pesquisas qualitativas é um tema ainda polémico, pois trata-se de um procedimento de recolha de dados que, muitas vezes, é utilizado de forma menos rigorosa do que seria desejável. No entanto, de acordo com Patton (1990), a entrevista constitui a melhor forma de descobrir os sentimentos, os pensamentos e as crenças que cada sujeito tem sobre determinado assunto. Deste modo, entrevistam-se as pessoas para se obterem informações que não se conseguem retirar através da mera observação direta.

Para Guerra (2000), a entrevista é uma das estratégias mais utilizadas na investigação educacional. Contudo, a entrevista também possui algumas limitações, nomeadamente, o facto de a informação recolhida, depender, na maioria das vezes, das características pessoais do entrevistador, sobretudo da sua capacidade em criar empatia com o entrevistado, para que o mesmo responda de um modo sincero e honesto às questões, expressando-lhe, simultaneamente, interesse e curiosidade pelo problema em questão. Na perspetiva do mesmo autor, quanto menor for a intervenção do entrevistador, mais rica e fiável será a informação recolhida.

Segundo Patton (1990), existem três tipos de entrevistas: a entrevista através de uma conversação informal, a entrevista semiestruturada e a entrevista estruturada. Cada um destes tipos de entrevista obedece a uma preparação, a uma concetualização e a uma instrumentação diferenciadas. Além disso, cada uma delas tem diferentes objetivos, assim como vantagens e inconvenientes distintos.

Neste trabalho, optou-se pela entrevista semiestruturada, por se considerar que a mesma reúne as vantagens dos outros dois tipos de entrevista, isto é, não é completamente aberta nem demasiado estruturada. Deste modo, permite que o entrevistado estruture o pensamento e consiga refletir sobre a problemática. A entrevista aos alunos foi realizada no dia 19 de janeiro de 2011, pela investigadora, utilizando o seguinte guião:

Quadro 4 – Guião da entrevista aos alunos

DESIGNAÇÃO DOS BLOCOS TEMÁTICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FORMULÁRIO DAS QUESTÕES
A LEGITIMAÇÃO DA ENTREVISTA	Legitimar a entrevista e motivar o entrevistado; Garantir a confidencialidade.	Dar a informação sobre este trabalho de investigação, os seus objetivos e sua metodologia, explicando o que se pretende inferir. Pedir a colaboração do entrevistado e justificar o valor da sua contribuição para o êxito do presente trabalho. Assegurar o caráter confidencial das informações.
B A RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA	Conhecer a opinião sobre a Matemática, na perspetiva do entrevistado.	Gostas de trabalhar com a Matemática? Porquê?
C A MATEMÁTICA NO QUOTIDIANO	Conhecer a relação estabelecida pelo entrevistado entre a Matemática e a vida quotidiana; Averiguar a utilidade atribuída pelo entrevistado à Matemática.	Quem utiliza a Matemática? Usas a Matemática no teu dia a dia? Em que situações? Onde vês o uso da Matemática?
D ORIGENS DA MATEMÁTICA	Recolher elementos de opinião que fundamentem o uso da Matemática ao longo do tempo.	- A Matemática só existe recentemente ou já era utilizada antigamente?
E FINALIZAÇÃO	Finalizar a entrevista agradecendo e valorizando a colaboração do entrevistado para a realização deste trabalho.	

A entrevista foi feita individualmente e vídeo-gravada. Para a sua realização recorreu-se a um intérprete de LGP. No entanto, as respostas dos alunos foram curtas e pouco argumentativas, podendo algumas dessas respostas ter sido induzidas pelo próprio guião (por exemplo, P: *Gostas de matemática?* R: *Gosto!)*

Posteriormente, as entrevistas foram transcritas de forma integral (anexo 3) e tratadas por análise de conteúdo.

1.5.3. Observação direta participante

A observação constitui um procedimento de recolha de dados que, de acordo com Patton (1990), possui inúmeras vantagens. Permite ao observador compreender o contexto no qual decorre o fenómeno em estudo; permite ir além das perceções seletivas dos sujeitos e ganhar informação de outro modo não disponível ou oculta e, por fim, permite ainda aceder ao significado que os indivíduos atribuem às experiências por eles vividas, no caso da observação participante.

Segundo Yin (1994), a observação participante designa um modo especial de observação, na qual o investigador não é meramente um observador passivo, mas alguém que desempenha algum papel na situação que está a ser estudada ou que participa em atividades relacionadas com ela.

Um aspeto importante quando se aborda um estudo com estas características é o das questões de ordem ética que se podem levantar. O observador pode involuntariamente trazer perturbação ao contexto que vai investigar. É indispensável ter, entre outras precauções, o cuidado de respeitar a privacidade do outro, não invadir o seu território sem estar devidamente autorizado, nem apresentar resultados que envolvam terceiros sem o seu consentimento (Punch, 1994). Tais precauções foram respeitadas ao longo deste trabalho, de forma natural, uma vez que a investigadora/ professora já leciona há dois anos consecutivos a disciplina de Matemática aos alunos que participam neste estudo e é, simultaneamente, Diretora de Turma. Quanto às autorizações, tanto os alunos como os respetivos Encarregados de Educação não colocaram quaisquer obstáculos, mostraram-se, inclusivamente, bastante recetivos.

Esteves (2008) destaca duas vantagens na situação do professor/ investigador desempenhar os dois papéis em simultâneo. Considera que a capacidade de compreensão é muito mais ampla e profunda e que, além disso, permite ultrapassar a dificuldade que alguns grupos apresentam no que diz respeito à aceitação do investigador.

As aulas foram lecionadas pela investigadora e não puderam ser filmadas, porque um dos Encarregados de Educação, de um aluno que não foi envolvido neste estudo, não permitiu que tal acontecesse.

Estamos, porém, cientes de podermos correr o risco de não conseguir manter a imparcialidade necessária. Para Bell (2008), é necessário que o investigador procure ser o mais objetivo possível e, que não se deixe influenciar pela familiaridade que lhe está associada.

1.5.4. O diário do professor

Segundo Estrela (1994), "*as notas de campo, enquanto relatos escritos relativos ao que se ouve, se vê e se experimenta na investigação, revelam o que se pensa no decurso da recolha e refletem sobre os dados recolhidos no estudo*" (citado em Paulo, 2010, p.51). Além disso, de acordo com Bogdan (1994), nas notas de campo há uma maior preocupação em captar o que se observa, pelo que exigem um maior esforço por parte do investigador em registar, de forma objetiva, os detalhes presenciados. Além disso, de acordo com o mesmo autor, as notas de campo também transmitem as ideias do investigador, onde, por vezes, existe alguma ênfase quanto aos sentimentos, problemas e sensações.

As notas de campo podem ser constituídas por meros apontamentos que servirão para enquadrar a recolha e posterior interpretação dos dados, ou podem ser extensivos e dar conta de todas as vivências no decurso da investigação (Bogdan e Biklen, 1994). Neste último caso, as notas de campo tomam a forma de um diário, sendo possível inseri-las na grande categoria dos documentos pessoais. Entende-se por documento pessoal "*um relato no qual se dá conta da experiência de uma pessoa que expõe a sua actividade* *como ser humano e como participante na vida social*“ (Blumer, 1939, citado por Zabalza, 1994, p.83).

No caso dos professores, o diário surge, segundo Zabalza (1994), como um documento de expressão e elaboração do seu pensamento durante a acção, “*convertendo em espaço narrativo o pensamento dos professores*” (p. 91). O autor acrescenta ainda:

> “*O que se pretende explorar através do diário é, estritamente, aquilo que nele figura como expressão da versão que o professor dá da sua própria actuação na aula e da perspectiva pessoal com que a encara*” (Zabalza, 1994, p. 91).

Este autor aponta algumas das vantagens do recurso a diários na investigação qualitativa, nomeadamente a reflexividade que a escrita em si proporciona, obrigando a um distanciamento e análise da ação. Esta reflexão exerce-se sobre a situação narrada (o processo de planificação, a condução da aula, as reações dos alunos) e sobre si próprio, como ator nessa situação, agindo sobre ela.

Por outro lado, os diários fornecem uma visão longitudinal e histórica que permitem a apreensão de um conjunto de atividades prolongadas no tempo, favorecendo a análise evolutiva. Como afirma Zabalza, (1994, p. 97)

> “*No diário, percebe-se não só o decorrer da acção, mas também, o que é mais importante já que se trata de estudar o pensamento do professor, a evolução do pensamento dos professores ao longo do decurso de tempo percorrido pelo diário. Nesse sentido, o diário conserva a sequência, evolução e actualidade dos dados recolhidos*.”

Este autor refere ainda alguns cuidados metodológicos a ter em conta no uso dos diários em investigação. Assim, considera que a validade do diário enquanto instrumento de recolha de dados depende da sua representatividade das unidades textuais, ficando esta dependente da adesão/resistência do professor à elaboração do documento.

Neste diário, registámos as descrições das aulas (anexo 4). Procurou descrever-se os episódios mais relevantes das aulas, destacando-se as intervenções dos alunos que fazem parte deste estudo.

No diário, registaram-se ainda as conversas informais que fomos tendo com os diferentes intervenientes no processo educativo destes alunos, os quais, não sendo participantes diretos, foram, no entanto, importantes fontes de informação. As conversas informais constituem um instrumento frequente e precioso em qualquer situação e assumem uma maior relevância quando se trabalha com alunos surdos. É essencial partilhar as dificuldades e as experiências. As conversas informais tidas pela investigadora com os intérpretes de LGP e com o antigo professor de Matemática dos alunos que participam neste estudo, permitiram completar os dados recolhidos, quer ao nível das entrevistas, quer ao nível da observação das aulas. O diário da professora foi, posteriormente, tratado através da análise de conteúdo (anexo 5).

1.5.5. A análise de conteúdo

A análise de conteúdo é uma técnica utilizada para extrair informação pertinente e relevante de um conjunto de materiais, normalmente verbais, a partir da identificação sistemática e objetiva de características específicas do material em estudo (Berelson, 1954; Holsti, 1969, citados em Smith, 2000). O material utilizado pode incluir, entre outros, documentos de imprensa, entrevistas e questionários de resposta aberta.

Neste projeto de investigação-ação, a técnica de análise de conteúdo foi aplicada à entrevista feita aos alunos e ao diário da professora.

Segundo Denzin & Lincoln (1994), esta técnica tem como objetivo isolar, organizar e interpretar temas, questões e motivos recorrentes no material em estudo. Este processo denomina-se de codificação e, através dele, consegue-se que um volume importante de informação qualitativa possa ser reduzido a um conjunto mais pequeno e mais facilmente manuseável (Smith, 2000).

A técnica da análise de conteúdo baseia-se, deste modo, num sistema de codificação que, segundo Bardin (2008) abrange os seguintes aspetos:

- A definição das unidades mínimas de análise do material em estudo, designadas por unidades de registo, as quais são uma opção do investigador e podem ser: uma palavra, uma frase, um parágrafo, um texto, a resposta aberta a um questionário, entre outros.

- A definição das unidades de contexto, as quais permitem confirmar o significado que o autor pretendeu dar a cada uma das suas afirmações.
- A definição das unidades de enumeração.

Para além da codificação, é necessário ainda proceder à categorização. São as categorias ou dimensões que vão atribuir um significado específico às partes de texto que constituem as unidades de análise.

A criação de categorias obedece a um conjunto de regras. Assim, as categorias devem ser unidimensionais, exaustivas, mutuamente exclusivas e independentes. Para além disso, é necessário que as categorias sejam definidas de forma explícita e detalhada, de modo a permitirem um mesmo entendimento por diferentes codificadores.

A análise de conteúdo pode ser realizada através de procedimentos dedutivos (fechados) ou indutivos (abertos). No primeiro caso, elabora-se previamente uma grelha de análise, a partir da revisão da literatura e/ou de resultados de estudos empíricos anteriormente levados a efeito. No segundo caso, é do próprio material em análise que emergem as categorias (tendo por base o quadro de referência teórico), sendo a grelha construída gradualmente, utilizando processos de analogia e diferenciação (Esteves, 2008; Bardin, 2008).

Uma característica importante da análise de conteúdo, segundo Bardin (2008) é a possibilidade de fazer inferências de forma controlada. A qualidade inferencial da análise de conteúdo, segundo esta autora, é a principal característica distintiva entre análise de conteúdo e análise documental.

Optámos, neste estudo, pela análise de conteúdo, por considerarmos que a mesma nos possibilitaria, através das descrições sistemáticas, interpretar as mensagens e atingir uma compreensão dos seus significados, que vão para além da leitura comum.

Para a realização da análise de conteúdo das entrevistas, recorremos a procedimentos abertos ou emergentes, tendo por base o guião da entrevista, pelo que os blocos temáticos nele expressos deram origem às grandes categorias. Assim, começámos por recortar as respostas dos alunos em unidades de registo (anexo 6), correspondendo cada unidade de registo a uma ideia completa (Bardin, 2008). As unidades de registo, agrupadas segundo o seu sentido, deram origem a indicadores, podendo um mesmo entrevistado ter mais do que uma unidade de registo em cada indicador. Como unidade de contexto, utilizámos a totalidade da entrevista, incluindo as perguntas, uma vez que estas nos permitiam esclarecer o sentido de algumas respostas, já que os alunos não utilizam frases completas, na maior parte das vezes. Como unidade de enumeração, utilizámos a unidade de registo, quantificando a frequência com que estas ocorreram por indicador e por subcategoria (anexo7).

2. Caracterização da situação e dos participantes

No nosso estudo, selecionámos a técnica da amostragem intencional e de conveniência, que preconiza que sejam selecionados os participantes de acordo com os nossos interesses e experiência na problemática, não tendo como objetivo a generalização dos resultados (Estrada, 2009).

Apresentamos uma breve caraterização da escola onde se aplicou o projeto de intervenção, seguida de uma caraterização individual dos participantes a nível do percurso escolar, da história clínica e do contexto socioeconómico.

2.1. A escola

O estabelecimento de ensino, no qual se realizou este estudo, é um dos nove estabelecimentos de ensino de um Instituto Público destinado ao acolhimento, educação, ensino, formação e inserção social de crianças e jovens em perigo ou em risco de exclusão social, dotado de autonomia administrativa, financeira, técnica e pedagógica, sob a tutela do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Este estabelecimento de ensino, segundo os dados recolhidos no Projeto Educativo da Instituição, encontra-se vocacionado para a educação e ensino de crianças e jovens surdos, e tem como missão promover a educação destes num ambiente bilingue e inclusivo, e apostar na sua inserção social e profissional, se necessário assegurando o seu acolhimento.

A escola recebe alunos de ambos os géneros, desde a intervenção precoce, através de apoio domiciliário, e educação pré-escolar, até ao ensino secundário (12º ano), sendo frequentado, este ano letivo, por um total de 246 alunos (surdos e ouvintes), distribuídos da seguinte forma:

Quadro 5: Alunos que frequentam a instituição no ano letivo 2010/2011

Educandos	**Intervenção precoce**	**Creche**	**Pré-Escolar**	**1º CEB**	**2º CEB**	**3º CEB**	**CEF 1 e CEF2**	**Ensino secundário artístico especializado**	**Total**
Surdos	2	9	17	24	20	22	4	17	115
Ouvintes	0	0	28	36	18	4	28	17	131
Total	2	9	45	60	38	26	32	34	246

Fazendo uma breve leitura do quadro acima apresentado, verifica-se que no caso da creche não existem turmas de alunos surdos com alunos ouvintes, pois nessa faixa etária as crianças surdas encontram-se numa fase de aquisição da sua língua natural (LGP). Contudo, importa referir que, nos restantes níveis educativos, onde existem alunos surdos e alunos ouvintes, os mesmos são separados em todas as disciplinas da componente geral, estando juntos apenas nas disciplinas da componente técnica, por serem de cariz mais prático.

Os Cursos de Educação eFormação (CEF) estão praticamente dirigidos para o ensino de alunos ouvintes.

Verifica-se ainda que, embora estejamos numa escola que se assume vocacionada para o ensino de surdos, há uma maior percentagem de alunos ouvintes, o que poderá ser um indicador ou da diminuição de alunos surdos, ou de uma maior distribuição destes pelas escolas do Ministério da Educação, que se constituíram como escolas de referência para o ensino bilingue desta população.

Com estes alunos, trabalha um conjunto diversificado de docentes distribuídos por diversos departamentos curriculares, como se apresenta no seguinte quadro:

Quadro 6: Caraterização dos docentes por Departamentos Curriculares

Departamento	Nº de docentes	Nº de elementos com Especialização	Nº de elementos com formação em LGP	Situação contratual	
				Nº de elementos com contrato	Nº de elementos pertencentes ao Quadro de pessoal
Educação Pré-Escolar	9	2	8	4	5
1º Ciclo	8	3	4	4	4
Línguas	11	6	7	4	7
Ciências Sociais e Humanas	9	5	8	5	4
Ciências Experimentais e Matemática	10	3	9	3	7
Expressões	25	13	23	11	14
Educação Especial	7	7	7	0	7
Total	72	32	59	31	41
Percentagem	100%	44,4%	81,9%	43%	57%

Pela análise da informação descrita no quadro constata-se que:

- Cerca de 43% dos docentes são contratados, o que poderá dificultar a continuidade pedagógica;

- Só 44,4% dos docentes tem especialização em educação especial. Não temos dados específicos que nos permitam saber se a especialização é na área da surdez ou não;

- Na Educação Pré-escolar e no 1º Ciclo, verificamos que só um número muito reduzido dos docentes tem especialização. Entendemos que estes dados podem ser algo preocupantes, dado que é nesta faixa etária que a criança inicia o processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem, bem como as suas capacidades cognitivas, emocionais e sociais. É precisamente nesta faixa etária que a criança surda deverá adquirir e desenvolver a sua língua natural, devendo, por isso, estar em contacto com adultos competentes em LGP e com conhecimentos sobre a sua especificidade.

- Embora verifiquemos que 59 docentes, o correspondente a 82%, têm formação em LGP, não foi possível recolher informação específica sobre o seu domínio e fluência nesta língua. Se esta formação corresponder à formação inicial ou ao nível elementar, os mesmos docentes não terão conhecimentos significativos que lhes permitam lecionar os conteúdos programáticos das diversas disciplinas em língua gestual portuguesa, sem fazer recurso à oralidade para se fazerem entender. Obviamente que este fator condicionará o seu desempenho profissional, nomeadamente em termos da sua adequação à população com quem trabalham.

As opções educativas da escola, no que se refere aos alunos surdos, têm sofrido várias mudanças ao nível das metodologias de ensino, desde a sua fundação até à atualidade. O modelo de ensino desta escola foi, ao longo de vários anos, o oralismo, que era o dominante em quase toda a Europa. Desde o ano letivo de 1993/94, a escola iniciou a implementação da educação e do ensino bilingue para as crianças e jovens surdos.

Os objetivos da escola, constantes no Projeto Educativo, são os consagrados na Lei de Bases do Sistema Educativo, além de outros que se adequam à sua especificidade:

"- Proporcionar aos alunos surdos uma envolvência escolar onde os agentes educativos tenham como veículo comunicacional a LGP;

- Desenvolver todas as medidas consideradas necessárias para o funcionamento adequado das equipas da escola, na aplicação dos modelos bilingues no ensino de surdos;

- Proporcionar aos alunos surdos o desenvolvimento da LGP como sua língua materna, até ao 12º ano de escolaridade;

- Proporcionar aos alunos surdos a plena aprendizagem da língua portuguesa escrita, eventualmente oral, como segunda língua até ao final do 12º ano de escolaridade;

- Proporcionar aos alunos surdos um desenvolvimento e aperfeiçoamento da leitura e da escrita;

- Proporcionar aos alunos surdos a aprendizagem dos conteúdos programáticos e respetivos conceitos contemplados nos programas

curriculares através da primeira língua (LGP) e da segunda língua (língua portuguesa escrita, eventualmente oral).”
A escola propõe-se, deste modo, desenvolver e aprofundar a aplicação do bilinguismo, caminho que considera ser o mais correto para as aquisições necessárias à plena integração da pessoa surda na comunidade ouvinte.

2.2. A turma

O presente estudo foi desenvolvido numa turma do 8º ano, do 3º Ciclo do Ensino Regular. A turma é constituída por 5 alunos surdos, do sexo masculino, com uma média de idades de 15 anos e todos eles filhos de pais ouvintes.

Salienta-se o facto de todos os alunos desta turma se encontrarem abrangidos pelo Dec-Lei nº 3/2008 desde o ano letivo de 2008/2009. Relembramos que este decreto dedica todo o capítulo V às modalidades específicas de educação e aprova o bilinguismo como método de ensino dos aprendentes surdos nas escolas de referência (artigo 4º, n.º 2, alínea a). O artigo 23º refere claramente quais os objetivos destas escolas, que se resumem essencialmente em assegurar:

- *O desenvolvimento da LGP como primeira língua dos alunos Surdos;*
- *O desenvolvimento da LP escrita como segunda língua dos alunos Surdos*.

Depois de analisado o Projeto Curricular de Turma, cujo tema é “*Higiene, Saúde e Alimentação*”, puderam retirar-se mais algumas informações pertinentes: a disciplina preferida pelos alunos é a Educação Física, porque gostam de desporto, e as disciplinas nas quais sentem maiores dificuldades são as de Língua Portuguesa, Matemática e Físico–Química, por não perceberem, por vezes, o que é pretendido.
Todos os alunos estão integrados no Projeto Literacia, que tem como objetivo colmatar as dificuldades sentidas a nível da língua portuguesa.
No que concerne às aprendizagens, destaca-se o facto de, no ano letivo anterior, a turma ter tido um insucesso de 40% na disciplina de Língua Portuguesa e na disciplina de Matemática, durante o 1º e o 2º períodos.

Relativamente ao terceiro período, a turma manteve a mesma taxa de insucesso na disciplina de Língua Portuguesa e melhorou o aproveitamento à disciplina de Matemática, baixando o insucesso para os 20 %. Esta melhoria na disciplina de Matemática poderá estar associada ao facto dos alunos terem tido apoio acrescido à disciplina durante os meses de abril, maio e junho. O apoio foi sempre solicitado e justificado pela professora em todas as atas de Conselho de Turma.

Após a consulta das pautas do 7ºano, verificou-se que nos dois primeiros períodos, 20% dos alunos tiveram, simultaneamente, nível 2 à disciplina de Matemática e à disciplina de Língua Portuguesa.

No primeiro período do 8º ano, os resultados tendem a manter-se: 40% de insucesso nas duas disciplinas, destacando-se, uma vez mais, o facto de 20% dos alunos terem obtido um nível 2, tanto na disciplina de Língua Portuguesa como na disciplina de Matemática.

Nenhum aluno da turma obteve classificação superior ao nível 3 nas disciplinas acima referidas, tanto ao longo do 7º ano como no 1º período do 8º ano.

A turma apresenta graves problemas de comportamento: dois dos alunos já foram suspensos cinco dias. Além disso, existem diversas participações disciplinares, não só feitas pelos professores, mas também pelos auxiliares de educação, resultantes de comportamentos tidos fora do contexto da sala de aula.

Nas estratégias apresentadas no Projeto Curricular de Turma, destacam-se: a diversificação de atividades, o trabalho de grupo e os momentos para o diálogo e reflexão.

2.3 Os participantes no estudo

Os participantes são 3 alunos do 8º ano de escolaridade e a professora de Matemática dessa turma, que está a desenvolver este trabalho de investigação–ação.

A professora pertence ao quadro de nomeação definitiva da escola onde este projeto se desenvolveu, leciona Matemática a alunos do 3º ciclo do ensino básico e do secundário, bem como a uma turma do CEF2. É licenciada em Ensino da Matemática pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, desde junho do ano 2000. Trabalha com alunos surdos desde 2001, já trabalhou com turmas mistas, onde havia, simultaneamente, alunos surdos e alunos ouvintes. A professora, ao longo do seu percurso profissional, frequentou diversas ações de formação de língua gestual proporcionadas pela escola onde exerce funções e, concluiu na Escola Superior de Educação de Lisboa, em março de 2011, o curso de Formação Especializada em Educação Especial no ramo de Surdez e Problemas de Linguagem.

A turma é constituída, tal como se referiu anteriormente, por 5 alunos mas só se selecionaram 3 para participarem neste projeto. A seleção dos participantes procurou ser feita de modo a: (i) ter um aluno que, apesar de ter uma deficiência auditiva, comunicasse oralmente; (ii) ter um aluno surdo que tivesse contacto com a Língua Gestual, quer na escola quer fora dela; (iii) ter um aluno surdo que só tivesse contacto com a Língua Gestual Portuguesa na escola.

Os dados apresentados resultaram da consulta de documentos oficiais facultados à professora de Matemática, enquanto Diretora de Turma, pela Equipa Técnica, bem como pelo Departamento de Ensino Especial.

Numa fase prévia, consultámos os planos educativos individuais e verificámos que todos eles mencionavam que os alunos apresentavam dificuldades graves na resolução de problemas matemáticos e dificuldades, que variavam entre moderadas e graves, no que diz respeito à compreensão da linguagem escrita.

Algumas das caracterizações dos alunos foram feitas por referência à Classificação Internacional de Funcionalidade - CIF-CJ.

Aluno A1:

O aluno é guineense e tem 15 anos, reprovou uma vez no 2º ano e ingressou nesta escola no 5º ano. Beneficiou de um Plano Educativo Individual (ao abrigo do Decreto-Lei 319/91), usufruiu de um currículo escolar próprio e de terapia da fala. O aluno só iniciou a língua gestual portuguesa quando foi para o 5º ano e comunica oralmente com todos os professores.

Apresenta uma deficiência moderada ao nível das funções auditivas, que provém de uma surdez sensorioneural severa do ouvido direito.

Encontra-se em Portugal ao abrigo de um protocolo entre Portugal e a Guiné, para usufruir de tratamento médico numa perna, porque foi vítima de uma bala perdida durante a guerra no seu país.

A informação processual relativa à avaliação psicológica na área das funções intelectuais do aluno não revela a existência de qualquer défice, comparativamente ao seu grupo etário de referência. Ao nível das funções mentais específicas, também não é assinalado qualquer compromisso na área do desenvolvimento emocional.

O aluno é filho de pais ouvintes, integra um agregado familiar monoparental feminino e nenhum membro da família sabe língua gestual portuguesa. O contexto socioeconómico é caracterizado por algumas dificuldades, devido ao agregado subsistir unicamente com base nos baixos rendimentos provenientes da atividade profissional da progenitora.

Durante o ano letivo anterior, o aluno teve sempre aproveitamento satisfatório à disciplina de Língua Portuguesa, não tendo, porém, alcançado nenhum nível superior a três. No que se refere à disciplina de Matemática, o percurso não foi tão regular, obteve nível dois no segundo período, foi proposto para apoio e concluiu o 7º ano com a classificação de três valores.

Aluno A2:

O aluno tem 15 anos e frequentou uma escola de surdos desde o 2º até ao 4º ano de escolaridade. No entanto, devido ao seu comportamento, foi transferido para outra escola onde, pelos mesmos motivos, só frequentou o 5º ano. O aluno ingressou nesta escola no ano letivo 2008/ 2009. Mantém um difícil relacionamento com os seus colegas, professores e educadores quer nas aulas, quer nos intervalos. Tem diversas participações disciplinares resultantes, não só de comportamentos destabilizadores do normal funcionamento da aula tidos com os colegas, mas também de ofensas proferidas aos professores, tanto gestualmente como oralmente, assim como pelas diversas ameaças de violência aos mesmos.

O aluno comunica com os professores e com os colegas através da Língua Gestual, mas quando tenciona provocar e insultar os colegas ouvintes, os professores e os educadores, recorre à oralidade.

Apresenta uma deficiência grave ao nível das funções auditivas, que provém de uma surdez sensorioneural profunda bilateral, não revelando qualquer compromisso cognitivo ao nível das funções intelectuais, de acordo com a avaliação realizada em outubro de 2009.

O aluno é filho de pais ouvintes e integra um agregado familiar monoparental feminino de cinco elementos. Todos os elementos da família comunicam oralmente com o aluno. O contexto socioeconómico é caracterizado por uma dinâmica familiar pouco organizada, na medida em que a mãe é o único elemento do agregado que contribui para o sustento da família e que, neste momento, também se encontra a estudar. A família está a ser acompanhada por instituições sociais na sua área de residência.

No ano letivo anterior, o aluno teve sempre nível dois à disciplina de Língua Portuguesa. Na disciplina de Matemática, teve nível dois no primeiro e no segundo período. No final do ano letivo, de forma a evitar a reprovação do aluno, tendo em conta todo o contexto escolar e familiar do mesmo, a professora de Matemática decidiu, em Conselho de Turma, subir a avaliação para nível três. No entanto, no primeiro período do 8º ano, o aluno volta a ter nível dois nas disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática.

Aluno A3:

O aluno tem 16 anos, iniciou o seu percurso escolar no ano letivo de 2000/2001 na Pré-escola desta Instituição. Teve uma retenção no 3º e outra no 4º anos. No 4º ano usufruiu de um plano de apoio educativo individual.

Apresenta uma deficiência grave ao nível das funções auditivas que provém de uma surdez sensorioneural profunda bilateral e não usa aparelho por opção, justificando que o mesmo o perturba e que lhe causa incómodo. Ao nível das funções intelectuais, não revela qualquer compromisso cognitivo, de acordo com a avaliação realizada em outubro de 2009.

O aluno encontra-se acolhido numa das residências da escola que frequenta, ao abrigo de uma medida jurídica. Na escola e na residência, comunica com os professores, com os educadores e com os colegas através da Língua Gestual Portuguesa.

Mantém contactos quinzenais com a família e desloca-se a casa nas interrupções letivas. A família não sabe língua gestual, mas procura comunicar através de gestos por ela criados, estabelecidos e entendidos por todos.

O contexto socioeconómico é pautado por carências de cariz económico e habitacional, mas destaca-se a ligação emocional forte existente entre os seus membros.

O aluno obteve sempre, ao longo do seu percurso escolar, no que diz respeito ao 7ºano e ao primeiro período do 8º ano, a classificação de nível 3 nas disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática.

3. Projeto de intervenção

3. 1. Diagnóstico da situação inicial

3.1.1. Resultados das entrevistas iniciais aos alunos

A avaliação inicial principiou-se com a realização das entrevistas aos alunos, as quais, como vimos antes, tinham como objectivos:

i) conhecer a opinião sobre a Matemática, na perspetiva do entrevistado,

ii) conhecer a relação estabelecida pelo entrevistado entre a Matemática e a vida quotidiana,

iii) Averiguar a utilidade atribuída pelo entrevistado à Matemática,

iv) Recolher elementos de opinião que fundamentem o uso da Matemática ao longo do tempo.

No quadro seguinte, apresentamos a síntese dos resultados da análise de conteúdo. Os procedimentos para a criação de indicadores a partir das unidades de registo encontram-se em anexo (anexo 6).

Quadro 7 – Resultados gerais da análise de conteúdo das entrevistas

Categorias	**Subcategorias**	**Indicadores**	UR/Ind	UR/SC
Relação com a matemática	Adesão à matemática	Gosto pela matemática	1 A1 1 A2 1 A3	3
	Associação da noção de esforço à aprendizagem matemática	Superação de algumas dificuldades em matemática	1 A1	2
		Necessidade de pensar para usar a matemática	1 A1	
A matemática no quotidiano	Inutilidade da matemática no quotidiano	Não reconhecimento do uso pessoal da matemática em casa	2 A1 2 A3	12
		Uso da matemática restrito a situações escolares	4 A3 1 A2	
		Não reconhecimento das formas ou figuras geométricas no quotidiano	1 A1 1 A2 1 A3	
	Recurso à matemática em algumas situações práticas	Uso da matemática em situação de compras	4 A1 1 A3	12
		Uso da matemática em situações de ajuda à mãe	4 A1	
		Uso pessoal da matemática na orientação temporal	1 A2	
		Utilidade da matemática em situações de medição	2 A3	
	Utilidade da matemática em algumas profissões	Utilidade da matemática em medicina	1 A1 1 A2	5
		Utilidade da matemática em arquitetura	2 A3	
		Utilidade da matemática para os astronautas	1 A1	
	Utilidade da matemática em algumas áreas sociais	Utilidade da matemática para a investigação científica	1 A1	6
		Uso da matemática na comunicação social	2 A1	
		Uso da matemática na indústria	1 A1	
		Necessidade social da matemática	2 A1	
Origens da matemática	Reconhecimento histórico da importância da matemática	Reconhecimento da existência da matemática desde a antiguidade	2 A1 1 A2 1 A3	6
		Reconhecimento da necessidade da matemática no futuro	1 A1	
		Uso da matemática na antiguidade clássica para construção de estradas	1 A1	
	Atribuição da origem histórica do conhecimento matemático	Atribuição da invenção da matemática aos árabes	2 A1	2
		Atribuição da invenção da matemática aos romanos	1 A3	

Como o quadro mostra, há 3 categorias decorrentes dos blocos temáticos da entrevista. No que respeita à primeira categoria, "*relação com a matemática*", os alunos pronunciaram-se muito pouco, tendo-se dois deles (A2 e A3) limitado a responder afirmativamente. Apenas A1 desenvolve a sua resposta, de algum modo associando a necessidade de esforço à aprendizagem da matemática, referindo:

> "*Antes não gostava, porque tinha muitas dificuldades, mas agora já começo a gostar da Matemática*! (A1)

Quanto à categoria "*a matemática no quotidiano*", os alunos começam por afirmar que não usam a matemática fora da escola e parecem restringir o seu uso a situações escolares, negando-lhe, de certo modo, uma utilidade no dia a dia. A3, por exemplo, confrontado com a pergunta "*quem utiliza a matemática*", responde:

> "*Os professores. Os professores de Matemática*."

E, face à insistência da entrevistadora, reafirma:

> "*Os professores … os professores que escrevem e utilizam a LGP*."

No entanto, no seguimento da entrevista, os alunos acabam por atribuir utilidade prática à matemática em algumas situações do dia a dia: quando é necessário ajudar a mãe, ir às compras, consultar o relógio ou proceder a medições. Destas respostas, parece possível concluir que os alunos reconhecem a utilidade da matemática essencialmente em relação à numeração, ao cálculo (relacionado essencialmente com as unidades monetárias) e às medições (em unidades de tempo e em unidades de comprimento).

Em nenhum momento, porém, os alunos reconhecem a geometria no dia a dia ou como fazendo parte da matemática, mesmo quando confrontados com uma pergunta direta da entrevistadora nesse sentido.

A única referência, de algum modo relacionada com a Geometria, surge no âmbito do uso das medidas de área no quotidiano:

> "*Também, por exemplo, se tiver de montar uma cama no quarto … ver o sofá… para ver e medir … para ver onde cabe no espaço*." (A3)

Em contrapartida, reconhecem, embora de maneira um pouco vaga, a utilidade da matemática em algumas profissões (medicina, arquitetura) e áreas sociais (comunicação social, indústria, investigação científica). No entanto, como não desenvolveram as suas respostas, apesar de incitados nesse sentido, não foi possível apurar exatamente a relação que estabeleciam entre a matemática e essas profissões ou áreas sociais, exceto no caso da arquitetura, em que o aluno clarifica a sua ideia:

> "*Por exemplo, o arquiteto. (…) O arquiteto… se tem de trabalhar a fazer contas … Quando também é preciso medir, fazer medições. Muitas situações diferentes em que se tem de medir…em que é preciso a Matemática*." (A3)

Quanto à última categoria, "origens da matemática", os três alunos sabem que esta existe desde a antiguidade, embora apenas A1 discorra um pouco sobre o tema. Curiosamente, atribuem a origem da matemática aos romanos (A3) ou aos árabes (A1), o que nos leva a colocar a hipótese de relacionarem o início do conhecimento matemático com os sistemas de numeração (romano e árabe). Em todo o caso, a referência à geometria contínua ausente.

Em síntese, verificamos que estes alunos não apresentam uma relutância quanto à disciplina de Matemática, que conseguem enumerar algumas situações do dia a dia onde a Matemática está presente e reconhecem a importância da Matemática no exercício de algumas profissões. Porém, não associam claramente aspetos da Geometria à Matemática e não os reconhecem no quotidiano. Tal situação poderá estar, de algum modo, relacionada com o facto de o Currículo de Matemática ter sobrevalorizado, ao longo dos tempos, a Álgebra e ter reduzido ao mínimo a Geometria (Ponte, 2003). Além disso, ensinar a Geometria aos alunos surdos requer um conhecimento mais aprofundado em Língua Gestual Portuguesa, uma vez que é uma área da Matemática que possui uma vastidão de conceitos e uma linguagem própria. Este último aspeto poderá ter contribuído para que o ensino da Geometria, a estes alunos, tenha sido deixado para segundo plano.

3.1.2. Resultados da avaliação inicial em Matemática

Seguidamente, aplicámos um teste diagnóstico (anexo 8), cujos objetivos e resultados obtidos foram os seguintes:

Quadro 8 – Resultados do teste diagnóstico em Geometria

Objetivos	Aluno A1		Aluno A2		Aluno A3	
	Atingiu	Não atingiu	Atingiu	Não atingiu	Atingiu	Não atingiu
Identificar as figuras geométricas, associando as figuras aos nomes;	x		x		x	
Identificar um triângulo retângulo;	x			x		X
Identificar um triângulo obtusângulo;	x			x		X
Identificar os lados de um triângulo;	x			x		X
Identificar os vértices de um triângulo;	x			x		X
Identificar o lado maior de um triângulo retângulo;	x		x		x	
Calcular o ângulo interno de um triângulo;		x		x		X
Calcular o perímetro de um triângulo;		x		x		X
Calcular a área de um triângulo;		x		x		X
Desenhar um quadrado, dado o comprimento do lado;	x		x		x	
Desenhar um quadrado, dada a área do mesmo.		x		x		X

Todos os alunos conseguiram identificar as figuras geométricas, associando cada uma delas aos nomes que eram dados, ou seja, fizeram corresponder a imagem à palavra. Apenas o aluno A1 conseguiu classificar os triângulos quanto aos ângulos e indicar os lados e os vértices dos mesmos. Este último facto leva a crer que os outros dois alunos não conseguiram perceber o que era solicitado. Talvez por não haver gesto para alguns dos conceitos, nomeadamente, para triângulo retângulo e para triângulo obtusângulo, não terão tido a possibilidade de, através da escrita, associar a palavra ao conceito.

Nenhum dos alunos conseguiu calcular o ângulo interno, o perímetro e a área de um triângulo. Tal situação poderá estar, também, de algum modo, relacionada com a justificação anterior. Apesar de haver gesto para a área, não existe gesto para o perímetro e a palavra "*interno*" não é vulgarmente utilizada pelos surdos é, normalmente, substituída pelo sinónimo "*estar dentro*". Os três alunos conseguiram desenhar um quadrado quando lhes foi dado o comprimento do lado, mas não o conseguiram fazer quando lhes foi dada a área.

O vocabulário específico da Geometria não é reconhecido pelos alunos, embora se tenha verificado que o aluno A1 se distinguiu dos outros dois, o que nos leva a colocar a hipótese de considerar que, por o referido aluno não estar completamente privado da audição, possa ter beneficiado relativamente aos outros colegas, uma vez que poderá ter sido exposto a estes conceitos, através da oralidade, nos anos letivos anteriores. Para compreender a dificuldade dos alunos surdos em Matemática, nomeadamente, na Geometria, é necessário enquadrar as questões relacionadas com a língua, tal como concebe Gregory (1998, citado em Kritzer, 2008).

Para além do teste escrito, realizámos uma aula sobre composição e decomposição de figuras, e uma aula onde foi proposta uma atividade prática sobre o cálculo da área desocupada da sala de aula. O processo e os resultados dessa atividade permitiram constatar que os alunos não sabiam medir o comprimento da sala (mediam os comprimentos contornando os obstáculos), não conseguiam calcular a área desocupada da sala, tinham de juntar as secretárias todas para calcularem a área ocupada pelas mesmas.

Em suma, constatámos que alguns aspetos da Geometria eram desconhecidos:

i) a Matemática era associada somente ao cálculo,
ii) o conceito de área não estava adquirido,
iii) os alunos necessitavam de recorrer à junção de objetos para calcular áreas totais, não efetuando cálculos com base na conservação de medidas.

Diante desta situação, tornou-se crucial procurar alternativas que pudessem responder às lacunas detetadas, tendo em atenção a idade dos alunos, as suas vivências, as suas dificuldades e sobretudo o aspeto da utilidade da Matemática.

3.2. Plano de Intervenção

Quando nos predispusemos a realizar um trabalho de investigação com esta turma, foi, como já o afirmámos, numa perspetiva de intervenção, ou seja o objetivo máximo foi «compreender para mudar».

Face aos resultados diagnosticados e explicados anteriormente, considerou-se que alguns dos conceitos fundamentais para o desenvolvimento de competências de qualquer indivíduo – a área - e a perceção espacial estavam fortemente comprometidos. Tais conceitos são essenciais para a resolução de problemas, uma vez que proporcionam condições para observar, comparar, medir, generalizar e abstrair. Segundo Fonseca (2002, citado em Baldini, 2004), as primeiras perceções das crianças são geométricas, tentam descobrir o mundo no qual estão inseridas ao distinguirem um objeto do outro ou mesmo aprendendo a movimentar-se de um lugar para o outro.

Estes alunos frequentaram o Primeiro e o Segundo Ciclos e não conseguiram adquirir, na altura apropriada, conceitos importantes para a sua formação. Assim, ao longo da intervenção, procurou proporcionar-se, dentro do pouco tempo permitido, problemas, alguns reais e práticos, que dessem aos alunos a possibilidade de desenvolverem estratégias de resolução de problemas sobre áreas e outros onde o Teorema de Pitágoras fosse aplicado. Deste modo, apesar de ter havido uma alteração ao que tinha sido projetado inicialmente, um dos grandes objetivos permaneceu inalterado: o de que os alunos adquirissem competências para comunicarem as suas estratégias de resolução de problemas (desenhos, esboços, composições de figuras, língua gestual…) e, sobretudo, que vivenciassem situações do quotidiano.

Assim, consideramos que um estudo que contemple a análise da comunicação de estratégias utilizadas pelos alunos surdos e pelos professores, na resolução de problemas quando abordado o Teorema de Pitágoras, nos poderá ajudar a encontrar estratégias adequadas para o ensino e para a aprendizagem dos alunos surdos.

Perante a problemática exposta, e considerando que se trabalharmos com metas definidas podemos contribuir para a realização de um trabalho de qualidade, propomo-nos atingir, com esta intervenção, os objetivos definidos no quadro da página seguinte.

Quadro 9 – Plano geral da intervenção

Competências[1]	Objetivos específicos	Estratégias gerais	Formas de avaliação
“Visualizar e descrever propriedades e relações geométricas através da análise e comparação de figuras, para fazer conjeturas e justificar raciocínios” “Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e o reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes”	- Calcular a área de figuras planas simples, decomponíveis em retângulos, quadrados ou triângulos; - Reconstruir o conceito de área através de situações práticas; - Distinguir área de perímetro; -Discutir estratégias para a resolução de problemas deste tipo.	- Utilização da LGP na transmissão dos conteúdos; - Simplificação dos enunciados; - Solicitação frequente de feedback por parte do aluno; - Formulação de perguntas que clarifiquem as intervenções dos alunos ou que os leve a questionar, favorecendo a autorreflexão; - Incentivo à comunicação correta (oralmente e por escrito) de conceitos matemáticos; - Criação de momentos de confrontos de ideias e de discussão, procurando que os alunos se sintam como parte integrante e decisiva da aula; - Incentivo à elaboração de conjeturas pelos alunos e à necessidade de serem críticos perante as informações apresentadas; - Recurso a atividades que fomentem a formulação e a exploração de conjeturas, para que os alunos aprendam a raciocinar sobre as noções geométricas e a formular explicações convincentes para as suas conjeturas e soluções; - Recurso a materiais e referenciais do quotidiano dos alunos; - Recurso às aprendizagens anteriores e às experiências dos alunos; - Utilização de recursos visuais; - Abordagem histórica sobre a Matemática e os matemáticos; - Mostrar aplicações da Matemática; - Promoção de atividades de grupo; - Realização de um projeto intitulado “projeto para uma sala de diversões”.; - Organização de atividades que desenvolvam a utilização de representações geométricas, estimulando o raciocínio geométrico através da visualização espacial;	- Observação direta em situação de aula, recorrendo a grelhas de observação do comportamento, do desempenho e da participação dos alunos; -Análise dos trabalhos elaborados na aula, individuais ou em grupo; -Análise das apresentações orais /gestuais; - Análise dos produtos realizados no âmbito do Projeto para uma sala de diversões.
“Resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, igualdade e semelhança entre triângulos, assim como justificar os processos utilizados” “Reconhecer o significado de fórmulas e a sua utilização no cálculo de áreas (…) e de objetos do mundo real, em situações diversificadas”	- Resolver problemas da vida quotidiana utilizando conhecimentos sobre áreas e perímetros; Explicar estratégias de resolução de problemas deste tipo.		

[1] Competências extraídas do Currículo Nacional do Ensino Básico (M.E., 2001)

4. Análise do processo

4.1.Descrição sumária da intervenção

De acordo com o plano geral apresentado no capítulo anterior, o projeto de intervenção decorreu em 17 aulas, cada uma com duração de 45 minutos cada, durante o período compreendido entre 14 de janeiro e 6 de abril de 2011. O projeto foi aplicado não só durante as aulas de Matemática como também, por vezes, nas aulas da Direção de Turma e de Estudo Acompanhado. Tal facto ocorreu porque os alunos iam ter uma prova intermédia do 8º ano no início do mês de maio, o que não permitia à professora ter tempo suficiente para intervir nas dificuldades detetadas e cumprir a lecionação dos conteúdos programáticos necessários para a referida prova. As aulas onde o projeto de intervenção foi aplicado ocorreram entre 14 de janeiro e 1 de fevereiro porém, como foi proposto um trabalho final aos alunos que exigia alguma pesquisa, o mesmo só foi apresentado no dia 6 de abril.

No quadro seguinte apresentamos as atividades realizadas em cada aula ou conjunto de aulas e a sua relação com os objetivos anteriormente definidos.

Quadro 10 – Atividades realizadas durante o projeto de intervenção

Objetivos	Sessões de trabalho	Atividades desenvolvidas
Compreender o conceito de forma; Calcular a área; Distinguir área e perímetro; Identificar figuras equivalentes.	Aulas 1 e 2	Construção do Tangram com regras (em LGP, escritas e lidas para os alunos que oralizam); Construção de figuras equivalentes.
Perceber o conceito de área; Calcular a área de figuras através de diferentes processos.	Aulas 3 e 4	Construção de figuras equivalentes.
Compreender os conceitos de comprimento, perímetro, área, assim como aptidão para utilizar conhecimentos sobre estes conceitos na resolução de problemas reais; Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na resolução de problemas do quotidiano;	Aulas 5 e 6	Cálculo da área desocupada da sala de aula.

Aplicar o conceito de área em situações problemáticas ligadas à vida real.	Aulas 7 e 8	Resolução de problemas com áreas.
Aplicar e exercitar os conteúdos lecionados em situações práticas	Aula 9	Proposta de um trabalho de projeto ”Projeto para uma sala de diversões”.
Demonstrar o Teorema de Pitágoras; Utilizar o Teorema de Pitágoras.	Aulas 10 e 11 Aulas 12 e 13	Decomposição de quadrados para demonstrar o Teorema de Pitágoras; Determinação da hipotenusa ou o cateto de um triângulo retângulo; Resolução de problemas onde se aplique o Teorema de Pitágoras.
Exercitar a pratica de medir	Aula 14	Trabalho do projeto “ *Sala de Diversões*”
Ser capaz de resolver problemas, comunicar por escrito e raciocinar matematicamente em situações que envolvam contextos geométricos	Aula 15	Identificação das figuras geométricas que completam um puzzle e descrever as suas propriedades.
Apresentar o trabalho final, relacionando os diversos conceitos apreendidos (área, medições, forma,…); Apresentar ideias e colocar questões, expor dúvidas e dificuldades, pronunciar-se sobre os seus erros, recorrendo tanto à LGP como à escrita ou à linguagem matemática.	Aulas 16 e 17	Apresentação do trabalho de projeto

Como o quadro anterior mostra, procurámos, através das atividades propostas, desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades das figuras geométricas, a compreensão das transformações geométricas e da necessidade de demonstração, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos. Considerámos que as atividades propostas, para além de poderem desenvolver as competências anteriormente mencionadas, essenciais para qualquer aluno, também nos ajudariam a conhecer algumas das estratégias utilizadas pelos alunos surdos quando se aborda este conteúdo programático. Foi nossa intenção proporcionar aos alunos, na medida do possível, um tempo apropriado para realizar experiências, elaborar estratégias, descrever processos e justificá-los, quando resolviam problemas geométricos. Por outro lado, nas tarefas propostas, contemplámos os aspetos rotineiros, tais como a utilização de fórmulas para calcular áreas ou a aplicação do Teorema de Pitágoras em casos simples e imediatos.

Optámos, ainda, pelo recurso à metodologia de trabalho de projeto com os alunos, uma vez que consideramos que esta permite que os mesmos participem e se envolvam no seu próprio processo de aprendizagem, que compartilhem com os colegas as suas próprias metodologias, estratégias, hipóteses, análises, comprovações e deduções. Foi, deste modo, proposto aos alunos que criassem um projeto intitulado "*Projeto sala de diversões*" (anexo 9), onde poderiam propor diversos equipamentos que gostassem de incluir numa sala de diversões que fosse criada na escola, mas que teria de obedecer a uma determinada área de ocupação, para que se pudesse ter um espaço agradável para circular.

Em suma, foi nosso propósito, criar uma proposta de atividades em que os alunos tivessem oportunidade para questionar, discutir e refletir sobre as conclusões ou resultados obtidos.

As aulas planeadas decorreram de acordo com o previsto, tendo em conta as dificuldades anteriormente diagnosticadas, mas não puderam restringir-se, exclusivamente, ao horário semanal da disciplina de Matemática, uma vez que o mesmo não permitia respeitar o ritmo necessário para o ensino a surdos. A ausência de gestos para inúmeros conceitos matemáticos, as dificuldades ao nível do português escrito, ou seja, as dificuldades de comunicação no processo de ensino e de aprendizagem, exigiram que a nossa intervenção ocupasse algumas horas das aulas de Estudo Acompanhado e de Direção de Turma. É claro que a nossa intervenção tinha como principal objetivo ajudar a melhorar, mas requeria mais tempo do que é usualmente proposto quando se leciona este tema e os alunos iam ser propostos a um teste intermédio do 8ºano, o que obrigava a que um determinado número de temas fosse lecionado até ao final do segundo período. Esta decisão/oportunidade para aplicar a nossa intervenção em outras disciplinas, que não tivessem um caráter tão rígido ao nível da planificação, resultou de questões essencialmente éticas.

Depois de algumas conversas informais com o professor de Matemática do 5º e do 6º anos, a professora tomou conhecimento de que os alunos nunca tinham tido contacto com um Tangram, pelo que decidiu iniciar o capítulo do Teorema de Pitágoras com a construção do respetivo quebra-cabeças. Através do manuseamento das peças que o constituem, da construção de diversas figuras, procurou-se que os alunos chegassem ao conceito de figura equivalente e que adquirissem a noção que "*se tiro de um lado e coloco no outro, não altero a área, só altero a forma*". Num momento seguinte, foram propostos exercícios de cálculo de áreas onde os alunos tinham de decompor as figuras iniciais noutras que soubessem calcular a área, utilizando quer a técnica da compensação e da contagem quer, caso preferissem, as regras para o cálculo das mesmas. Estes exercícios foram propostos através de pequenos enunciados escritos.

O cálculo da área desocupada da sala de aula foi proposto através de uma dinâmica de grupo, onde se pretendia que os alunos recorressem a diversas formas de comunicação, nomeadamente, a construção de esboços para expressarem os seus raciocínios e discutirem os seus procedimentos.

Foi proposto um problema relacionado com a vida real, cuja problemática era colocação de um chão novo numa garagem, para que os alunos consolidassem o conceito de área e lhe reconhecessem significado e utilidade em questões do quotidiano. O Teorema de Pitágoras foi introduzido, primeiramente, através da sua abordagem histórica: os alunos construíram a corda dos 12 nós, processo que os egípcios utilizavam para garantir a perpendicularidade na construção das pirâmides. Seguidamente, o Teorema de Pitágoras foi demonstrado recorrendo à visualização, nomeadamente, à decomposição de quadrados. Numa fase posterior, foram propostos exercícios rotineiros de cálculo, onde se dava um triângulo retângulo e se pedia o cálculo da hipotenusa ou de um cateto. Foram ainda propostos pequenos problemas, através de enunciados escritos, que apelassem à aplicação do Teorema de Pitágoras.

Para praticar os conceitos apreendidos, foram dados dois puzzles, onde as hipóteses de escolha que podiam completar os mesmos deviam ser justificadas tendo em conta as propriedades das figuras geométricas e utilizando a língua portuguesa escrita.

4.2. Formas de comunicação do professor e estratégias de ensino

A análise de conteúdo dos diários de aula permite identificar as principais estratégias e recursos utilizados pela professora durante a intervenção, os quais se encontram sintetizados no quadro seguinte:

Quadro 11 – Formas de comunicação e estratégias de ensino utilizadas pelo professor

Categoria	Subcategoria
Formas de comunicação do professor	Língua gestual portuguesa
	Português oral
	Português escrito
	Mímica
Estratégias de incitação à aprendizagem	Motivação
	Reforço positivo
Estratégias para apropriação dos conhecimentos	Visualização
	Experimentação
	Demonstração
	Trabalho de projeto
Estratégias de gestão do grupo	Debate entre os alunos
	Questionamento direto
	Trabalho em pequenos grupos
	Mediação de conflitos e/ou tensões

No que respeita às formas de comunicação, utilizámos sobretudo a Língua Gestual Portuguesa, recorrendo, no entanto, a outras formas comunicativas, quando necessário. Os excertos de diário de aula que se seguem exemplificam o uso que se fez da LGP e do Português escrito:

> *“A professora iniciou a aula fazendo uma breve introdução, em língua gestual, ao que era o Tangram” (OA 1,2)*

“Posteriormente, a professora pediu aos alunos, em língua gestual, que construíssem, numa folha à parte, um triângulo qualquer e que a partir dele obtivessem um paralelogramo equivalente” (OA 3,4)

(A professora) “*Utilizou a dactilogia como reforço do gesto”* (OA 1,2)

“O aluno A2 disse que os lados eram todos diferentes, utilizou a dactilologia para se referir a escaleno, mas teve dificuldade em reproduzir a palavra. O aluno A3 tentou também, através da dactilologia, responder escaleno, mas fez o gesto das letras e, s, c e o gesto de continuar, pois não conseguia reproduzir a palavra toda. Nesse momento, a professora escreveu no quadro as três palavras: equilátero, isósceles e escaleno.(OA 3,4)

Este último exemplo permite verificar que utilizámos a LGP para comunicar, mas recorrendo depois ao Português escrito para apresentar informação mais sistematizada e favorecer a memorização.

Assim, a LGP, a datilologia e por vezes a mímica surgem como formas preferenciais na interação, com vista à efetividade da transmissão da mensagem, como se pode verificar nos excertos de diários de aula referentes a outras situações:

“Para se referir à diagonal, a professora utilizou a dactilologia e um gesto que correspondia à linha que ligava dois vértices não consecutivos” (OA 1,2)

(A professora) “formulou a atividade gestualmente, quando se referiu ao espaço desocupado fê-lo dizendo que era o espaço livre, percorreu um pouco da sala para reforçar o conceito de desocupado como sendo o local onde se podia circular” (aula 5,6);

A professora abanou a cabeça, fazendo um gesto afirmativo, disse que o aluno A3 tinha razão e explicou, gestualmente, como se tiram medidas. (…) a professora pediu que calculassem, no pouco tempo restante, o perímetro da sala, usou a dactilologia para se referir ao perímetro, fez o gesto de medir os comprimentos dos lados que delimitam a sala e escreveu no quadro”(aula 5,6)

(A professora) utilizou a dactilologia para o termo quádruplo e escreveu no quadro $4 \times 24 = 96$ *(aula 7,8)*

A análise dos diários de aula sugere ainda que o Português escrito surge essencialmente como forma de apresentação sistematizada da informação e apoio à memorização de conceitos-chave, como os excertos seguintes indiciam:

“A professora escreveu no quadro: “figuras equivalentes são figuras que têm a mesma área’ ” (OA 3,4);

“A professora escreveu ainda com outra cor: ” cuidado! A hipotenusa é sempre o lado maior” (OA 13,14)

“Num momento seguinte, a professora dividiu o quadro em duas partes, pediu aos alunos que ainda não copiassem nada, que primeiro queria que eles participassem e que percebessem. Numa parte do quadro escreveu: “Quando queremos determinar o comprimento da hipotenusa”, e na outra parte escreveu “Quando queremos determinar o comprimento de um cateto” (OA 13,14).

Para além desta função, por vezes o Português escrito é utilizado também como forma de introduzir o questionamento aos alunos, como o excerto seguinte ilustra:

“A professora pediu a um dos alunos da turma que lesse e que explicasse o que estava escrito” (OA 1,2)

“A professora escreveu no quadro a questão (…) que depois de copiada para o caderno e lida individualmente, foi traduzida gestualmente por ela, com o contributo dos alunos” (OA 7,8).

A língua oral foi também utilizada, mas surge essencialmente como complemento ou reforço a mensagens emitidas em LGP para os alunos que comunicam oralmente, com maior ou menor recurso à mímica:

“Pelo facto de haver dois alunos nesta turma que comunicam através da língua oral com os professores, a professora terminou a intervenção anterior dizendo aos mesmos:”Perceberam o que eu disse?”(OA 1,2)

“A professora reforçou a mesma pergunta, oralmente, para os alunos que comunicam dessa forma e fez o gesto de colocar o quadrado, que tinha na mão, sobre o chão, de repetir a sua colocação ao longo da sala e de contar o número de vezes que conseguia fazê-lo” (OA 7,8).

Como alguns dos excertos anteriores mostram, recorremos à dactilologia em situações em que considerámos que o gesto podia não ser totalmente elucidativo daquilo que pretendíamos exprimir, como se pode ver nos exemplos seguintes:

“A professora pediu-lhes em Língua Gestual que construíssem um triângulo retângulo com a corda. A professora fez o gesto de triângulo seguido da dactilologia para se referir a retângulo, não usou o gesto de retângulo para não confundir as duas figuras geométricas e, desenhou um triângulo retângulo no quadro” (OA 10,11).

> *“A professora utilizou a dactilologia para se referir a catetos e a hipotenusa e apontou para o esquema que tinha desenhado no quadro” (OA 12,13).*

Como o quadro anterior mostra, as estratégias de incitação à aprendizagem incidem sobretudo em processos de motivação e reforço positivo. Os excertos seguintes ilustram estas estratégias:

> *(A professora) “Perguntou aos alunos se achavam que o seu esboço transmitia o que era real. A professora solicitou novamente a atenção, elogiando a resposta*” (OA 5,6)
>
> *“A professora elogiou-os e pediu ao aluno A3 que repetisse a sua resposta”* (OA 7,8)
>
> *“A professora elogiou o aluno (A1) deu-lhe os parabéns e pediu-lhe que se fosse sentar”* (OA 7,8).
>
> *A3 fez o gesto de raiz quadrada e a professora elogiou-o e pediu-lhe que lhe dissesse como é que se continuava a resolução (OA12,13).*

Com vista à apropriação dos conhecimentos pelos alunos, utilizámos essencialmente a visualização e a experimentação.

O recurso a materiais visuais é fundamental para o ensino de alunos surdos, permitindo a clarificação de conceitos. No entanto, é necessário algum cuidado com a utilização destes recursos, uma vez que podem induzir em erro, já que não sabemos exatamente que conceito estão os alunos a associar à imagem. Por isso, a visualização deverá surgir como um apoio à interação em LGP ou associada ao Português escrito.

> *“Para reforçar e explorar o conceito de oposto, a professora apontou para a secretária do aluno que estava em frente (…)” (OA 3,4)*
>
> *“utilizou material construído para poder exemplificar” (OA 3,4)*
>
> *A professora foi apontando para o esquema do quadro, identificando as secretárias desenhadas com as secretárias existentes na sala, comparando os espaços enormes que o esquema fazia crer que existissem, com os espaços reduzidos do real” (OA 5,6)*
>
> *“A professora desenhou no quadro uma mesa e, com giz de cor diferente, assinalou o comprimento, a largura, a altura e escreveu as respetivas palavras. Escreveu a palavra dimensões e fez um esquema onde, dessa palavra, saíam as palavras comprimento, largura e altura” (OA 9)*

Para os alunos surdos, como para todos os outros alunos, a experimentação é a base de toda a aprendizagem. Optou-se, portanto, por recorrer à experimentação prática sempre que possível.

> "(…)*a professora pediu a fita métrica, solicitou a ajuda do aluno (…)Quando a fita terminou, teve o cuidado de exemplificar que se marca o ponto onde se terminou a medição e que se começa novamente a medir utilizando o início da fita métrica" (*OA 5,6) .

Noutras situações, recorremos à demonstração em situação prática, como os excertos seguintes ilustram:

> *"A professora dirigiu-se ao quadro e perguntou, (…) apontou para a figura, relembrou que a mesma tinha 24 quadrados, delimitou os lados de um quadrado inicial com giz de cor diferente, dividiu-o em quatro quadrados também com giz de cor diferente, disse que não era preciso contar 96 quadrados, bastava relacionar com o quádruplo." (aula 7,8) A professora pediu para desviarem algumas mesas, o que fizeram prontamente, colocou o quadrado no chão e desenhou os contornos do mesmo com giz sobre os tacos de madeira" (OA 7/8)*

> *"A professora desenhou no quadro uma mesa e, com giz de cor diferente, assinalou o comprimento, a largura, a altura e escreveu as respetivas palavras. Escreveu a palavra dimensões e fez um esquema onde, dessa palavra, saíam as palavras comprimento, largura e altura. Disse, gestualmente, que quando para as nossas casas vamos comprar, por exemplo, uma mesa nova, medimos a sala, para não comprarmos uma mesa muito pequena ou muito grande. (OA 9)*

> *"A professora tirou o material que tinha colocado no quadro e escreveu Teorema de Pitágoras. Sublinhou as palavras, desenhou um triângulo retângulo, escreveu as palavras, hipotenusa e cateto junto dos referidos lados. Disse aos alunos, em língua gestual que, no caso dos triângulos retângulos, há nomes para os lados (…) teriam de usar a dactilologia" (OA 10/11).*

> *"A professora repetiu em Língua Gestual a resposta do aluno A1 e disse que conhecia um modo mais fácil para ver ser um triângulo era ou não retângulo. A professora rasgou o canto de uma folha e verificou se os ângulos eram retos" (OA 12,13.)*

Por fim, ainda como estratégia para apropriação dos conhecimentos, foi proposto o "*Projecto sala de Diversões*", atrás referido. Foi explicado aos alunos o que se pretendia, que tipo de metodologia podiam utilizar e combinada a data de entrega do mesmo.

> *"A professora disse gestualmente que, depois teriam de fazer algum trabalho sozinhos, podiam procurar na internet imagens de jogos, de computadores (…)*

A professora disse que podiam, também, procurar imagens nos panfletos de publicidade (…) Por fim, a professora estipulou como prazo de entrega, do referido projeto, o final do segundo período" (OA 9).

Quanto às estratégias de gestão do grupo, como o quadro anterior mostra, utilizaram-se processos de trabalho em pequeno grupo e em grande grupo, para além do trabalho individual.

Em grande grupo, promoveram-se situações de debate entre os alunos, geralmente suscitado ou mediado pela professora, como os excertos seguintes ilustram:

"A professora pediu a A1 que explicasse aos colegas o que tinha dito" (OA1,2).

"A professora perguntou à turma se concordava com o que o aluno A1 tinha dito" (OA 5,6); A professora solicitou a resposta à turma, que de imediato foi unânime em responder que agora estava correto (OA 5,6)

A professora continuou, perguntando, então, em Língua Gestual qual dos alunos se oferecia para ser o primeiro a explicar o que tinha feito (OA16/17).

Noutras situações recorremos ao questionamento:

"A professora perguntou à turma, tendo toda a turma respondido…". (OA 3,4)

"Pediu um momento de atenção e solicitou que refletissem sobre o modo como tinham sido feitas as medições" (AO 5,6)

"A professora ainda colocou à turma, em forma de brincadeira, a questão se as paredes de sala formariam ou não um ângulo reto e, nessa altura, o aluno A3 rasgou um canto de uma das folhas do seu caderno e foi colocá-la junto à parede, pelo que foi aplaudido pelos colegas" (OA 12,13)

Em algumas atividades fomentou-se o trabalho em pequeno grupo:

"Foi dada a liberdade à turma de trabalhar em grupo (…) de alguma forma, que os alunos expliquem e compartilhem os diversos raciocínios" (OA 5,6)

(A professora) "Disse-lhes que cada um podia pedir ajuda, caso quisesse, a um colega para segurar na fita" (OA 12)

Ainda no âmbito da gestão do grupo, foi necessário, por vezes, assumir o papel de mediador entre os alunos, em situações de conflito:

"A professora interveio, dizendo que iriam fazer um trabalho em grupo, para um objetivo comum, que todas as participações e contributos eram essenciais e que se o aluno A2 se havia oferecido para medir a sala ele também poderia

fazê-lo, que o podia ajudar a segurar na fita quando estivessem a realizar as medições" (OA 5,6).

"A professora acalmou os ânimos e disse que, efetivamente, é preciso pensar no que se está a fazer e que se as paredes têm as mesmas dimensões não é necessário fazer o trabalho a duplicar" (OA 5,6).

"A professora procurou amenizar a situação, disse que não era preciso escrever muito" (OA 9).

4.3. Formas de comunicação e estratégias de aprendizagem dos alunos

Nos diários de aula surgem ainda anotações relativas aos comportamentos e atitudes dos alunos, as quais permitem perceber as estratégias que estes usam face a novos conhecimentos em matemática e face aos problemas na comunicação. No quadro seguinte apresentamos os resultados da análise efetuada a este nível.

Quadro 12 – Formas de comunicação e estratégias utilizadas pelos alunos

Categoria	Subcategoria	Alunos
Estratégias para apreensão da informação e resolução de problemas	Relação com conhecimentos anteriormente adquiridos	A1, A2 e A3
	Relação com conhecimentos adquiridos noutras disciplinas	A1
	Relação com exemplos e situações quotidianas	A1
	Imitação/repetição	A2, A3
Ausência de estratégias face a novos desafios	Ansiedade	A2, A3
	Indiferença	A1, A2, A3
	Perplexidade	A1, A2, A3
Dificuldades no uso dos códigos comunicativos	Fraco domínio do português escrito	A1, A2,A3
	Limitações lexicais em LGP	A1,A2,A3
	Dificuldade de utilizar a dactilologia	A2, A3
Estratégias para superação da falta de fluência em L1 e L2	Recurso à mimica e à visualização	A2, A3
	Recurso à sinonimia gestual	A2, A3
	Criação de "código" alternativo	A1

No que respeita às estratégias para a apreensão da informação, verificou-se que os alunos relacionaram as novas aprendizagens com conhecimentos anteriormente adquiridos. Tal situação pode ser observada nos seguintes excertos:

> *(A3)"Disse que para "transformar" um metro em decímetros era a mesma coisa, apontou para o 1 que tinha colocado anteriormente, apontou para o zero que estava debaixo do dm e tapou o zero que estava debaixo do cm, concluiu escrevendo 1m = 10 dm"(OA 5,6)*

> *"O aluno A1 interveio relembrando os colegas sobre o que tinha sido feito na aula anterior" (OA 7,8).*

> *(A3)"apontou para o cálculo obtido e disse que a resposta era igual ao que se tinha feito anteriormente quando contaram o número de quadrados inicial " (OA 7,8).*

> *"A3 levantou a mão para participar e perguntou à professora se era parecido com o que ela tinha feito com o papel de cenário no chão da sala" (OA 10,11).*

> *"A2 interrompeu e disse que era igual ao papel que a professora tinha levado para a aula, que colocou no chão, que era quadrado e com o qual tinha marcado a giz muitos quadrados, para calcular a área" (OA 16,17).*

Em algumas situações, constatou-se que os alunos também tentaram relacionar os temas abordados com conhecimentos adquiridos ou desenvolvidos noutras disciplinas.

> *"(A1) é aquela "coisa" que se marca com o compasso, que nós fizemos em Educação Visual" (OA 3,4).*

> *Um dos alunos da turma interveio, utilizou a mímica para se referir a pirâmides nos desertos, rodeadas de areia e disse que já tinham falado de pirâmides na disciplina de História (OA 10,11).*

A análise dos diários de aula sugere ainda que, por vezes, os alunos relacionaram os temas abordados com exemplos que são do seu agrado e do seu conhecimento. Os excertos que a seguir apresentamos evidenciam o que foi mencionado:

> *(A professora) " explicou o que era um navio (…) O aluno A2 e outro aluno da turma fizeram o gesto de que sabiam, o aluno A1, olhou para o colega que comunica oralmente e disse-lhe: "É o Titanic! Viste o filme?" (OA 3,4)*

"O aluno A1 comparou o mapa de Portugal desenhado pela professora, com a sala desenhada pelo aluno A3, dizendo oralmente: " a sala desenhada pelo… é como o Portugal da stôra. Até dá para pôr um campo de futebol cá dentro" (OA 5,6).

Noutras situações, os alunos utilizaram a imitação/ repetição do que os colegas ou a professora faziam para desenvolver o seu trabalho.

"O aluno A2 não fez qualquer observação à professora, foi construindo por imitação, olhou para a exemplificação da professora, voltou-se para trás para confirmar o que o colega estava a fazer, estava impaciente por continuar, manifestava agitação enquanto esperava, voltava a cabeça para trás e para os lados para confirmar os diversos passos" (OA 1,2).

"O aluno A2 viu o modo como o colega A1 procedeu à construção do triângulo e fez algo semelhante, que só se distinguiu na altura marcada" (OA 3,4).

(A3) "Já fez, à semelhança do que a professora explicou no exemplo anterior, recurso à técnica da compensação e da contagem" (OA 3,4).

Quando colocados perante novos desafios para os quais não possuíam estratégias, os alunos reagiram de formas diferentes. Umas vezes, revelaram ansiedade:

"A2 riu-se(…) " (OA 3,4).

"A2 ria-se compulsivamente, enrolava o cabelo com os dedos" (OA 5,6).

"O aluno A2 expressou-se através do corpo, abanando o tronco e fazendo o gesto de que não queri, com o dedo indicador da mão direita. O aluno A3 assoprou, fez o gesto de uma frase complicada" (OA 9).

Em outras situações, demonstraram indiferença e/ou perplexidade como se pode constatar nos seguintes excertos:

"Os alunos pareceram indiferentes, apesar de terem seguido a troca de argumentos entre os colegas A1 e A3" (OA 5,6).

"os alunos ficaram parados e perplexos com a questão da professora" (OA 5,6)

"Os alunos não relacionaram a pergunta com o que estava no quadro, uns encolheram os ombros, outros fizeram uma expressão facial de admiração" (OA 7,8).

Os obstáculos ao nível da comunicação resultaram, essencialmente, tal como o quadro mostra, do fraco domínio do Português escrito, das limitações lexicais em LGP e da dificuldade em utilizar a datilologia.

O fraco domínio do português escrito, por parte destes alunos, tem não só repercussões ao só ao nível da disciplina de Língua Portuguesa, pois os textos escritos são muito pobres em termos de construção sintática, com dificuldades na estruturação frásica, na ordenação de ideias, mas repercute-se também na sua atitude quando lhes é pedida a explicação escrita para determinado assunto. Os seguintes excertos elucidam o que foi anteriormente referido.

> *"A2 olhou para a professora e disse que fazia as contas, mas que não iria escrever porque não sabe e porque tem negativa na disciplina de Língua Portuguesa. Os alunos começaram a dizer que não, que não conseguiam escrever, o aluno A3 chamou a professora, disse que sabia fazer contas, mas que não conseguia escrever frases. (OA 9).*
>
> *"(…) a professora respondeu que queria os nomes, que quando se explica e se escreve, os mesmos são essenciais" (OA 15).*
>
> *"(…) assim como ele fez, nós percebemos. Quando são as frases… nós percebemos quando a professora explica, mas quando estudamos para os testes já não nos lembramos"(OA 15).*
>
> *"A3 olhou para a professora e disse-lhe que a Matemática não é muito difícil, que quando a professora traduz as coisas para Língua Gestual Portuguesa ele consegue, que só não consegue é escrever. (…) O aluno olhou para a resolução da primeira ficha e disse: " alguma vez vamos escrever geo…me..tri…camente? já os nomes dos triângulos…". (OA15).*
>
> *"A professora disse-lhe que podia ter explicado usando a Língua Portuguesa, pelo que o aluno lhe respondeu que nem pensar, que não conseguia explicar se tivesse de escrever." (OA 16,17).*
>
> *"Um dos alunos (que oraliza) respondeu logo: "nós também temos dificuldades a Português! Eu, às vezes, tenho negativa, neste é que tive 52%" (OA 16,17).*
>
> *A1 virou-se para a professora e disse: "a professora também percebeu. Queria umas frases, mas isto não é a aula de Português! "(OA 16,17).*

A Língua Gestual Portuguesa ainda não possui gestos para muitos dos conceitos matemáticos, pelo que os alunos tiveram de recorrer, muitas das vezes, à datilologia para se referir aos mesmos ou a gestos por eles criados e que fossem ao encontro do que se estava a abordar.

> "Para se referir a perímetro, fez uma vez mais recurso da dactilogia (OA 3,4)
>
> "A professora pediu-lhe que "transformasse" a sua altura em cm e utilizou o gesto referido anteriormente pelo aluno A3, para se referir a equivalência" (OA 5,6)

O aluno A1 respondeu oralmente:”não sei o gesto” (OA 7,8)

“utilizou a dactilologia para o termo quádruplo” (OA 7,8)

“O aluno A2 fez o gesto de projeto, seguido do gesto de sala, mas não concluiu a frase(…) A professora perguntou oralmente, aos dois alunos da turma: “vocês conhecem algum gesto para sala de diversões?”, tendo o aluno da turma respondido oralmente: ”há o gesto de sala, mas não sei o de diversões”. (OA 9)

“Para se referir a escola Pitagórica, a professora utilizou o gesto de escola seguido da dactilologia para se referir a Pitagórica”(OA 10,11)

“A3 pediu para intervir, fez referência às potências, disse que o número de baixo era a base e que o número de cima era “repetir”, foi a forma que encontrou para explicar as potências” (OA10,11)

“A1 terminou dizendo que: “não gosto destes problemas, só quero os triângulos… não é preciso frases, só confunde”. (OA 12,13)

Porém, para se referirem a determinados conceitos matemáticos através da datilologia, é preciso que primeiro os saibam escrever e estes alunos revelaram que, por vezes, dominavam o conceito, mas não conheciam o respetivo gesto em LGP, nem conseguiam referir-se a ele através da datilologia, porque não conseguiam escrever a palavra correspondente.

“A2 utilizou a dactilogia para se referir a escaleno, mas teve dificuldade em reproduzir a palavra” (OA 1,2).

A3 tentou através da datilogia responder escaleno, mas fez o gesto das letras e,s,c e o gesto de continuar, pois não conseguiu reproduzir a palavra toda” (OA 1,2)

Para superar a falta de fluência ao nível da língua portuguesa escrita e da LGP, os alunos recorreram, essencialmente, a três estratégias distintas: à mímica e à visualização, à sinonimia gestual e à criação de código alternativo.

A mímica e a visualização foram utilizadas como forma de reforçar e complementar as explicações de determinados raciocínios:

(A2)” não conseguiu nomear o gesto de vaso (na tradução para LGP), pelo que interrogou os colegas sobre o mesmo , fazendo o gesto mímico com as mãos, que simbolizava um recipiente no qual crescia uma flor” (OA 3,4).

“Só o aluno A3 é que foi junto à parede e fez os gestos de colocar a fita junto ao rodapé, de fazer a medição paralelamente ao mesmo, de não contornar a tomada elétrica e de afastar a secretária da professora para concluir a medição

entre as duas paredes opostas. Este aluno utilizou a mímica para se expressar" (OA 5,6).

"O aluno A3 disse gestualmente que podiam pensar numa mesa de ténis grande, colocada junto à parede, fez o gesto de pensar, levantou-se e utilizou a mímica para fazer ver que, se atirasse a bola, a mesma batia na parede, pelo que teria de deslocar a mesa para o centro da sala" (OA 9).

"O aluno A3 viu as respostas dos colegas, olhou para os triângulos que a professora tinha desenhado e com as ripas utilizadas anteriormente, reproduziu-os sobre a secretária" (OA 10,11).

Por vezes, para se expressarem os alunos procuraram substituir as palavras por sinónimos, de forma a utilizarem gestos conhecidos:

A3 ainda se dirigiu ao quadro, escreveu: m, dm e cm, debaixo do m colocou um 1, disse aos colegas que tinha 1 metro e que se quisesse "transformar" (gesto utilizado pelo aluno para equivalência) em centímetros, colocava um zero debaixo do dm e outro debaixo do cm e que ficaria com 100 centímetro" (OA 5,6).

(A2) "utilizou o gesto de quadrado de pedra para se referir a mosaico" (OA 7/8)

(A2) "perguntou à professora, utilizando a dactilologia, o que era "elabora". O aluno A1 viu a pergunta do colega e disse oralmente "é fazer, não é?" (OA 9)

(A3)"Antes de iniciar a tradução, referiu-se a equipamentos, fazendo recurso à dactilologia e dizendo, gestualmente, que era igual a jogos, cadeiras, mesas" (OA 9)

(A2) "o aluno respondeu-lhe que sim, utilizando como gesto para as bases os dois dedos indicadores colocados paralelamente no espaço" (OA 15)

A ausência de gestos também originou a criação de códigos alternativos:

(A1) "levantou-se, foi ao quadro, apontou para o quadrado de lado três que estava desenhado, disse que a área era "lado x lado", utilizou o gesto que se tinha utilizado para a área e a dactilologia para se referir aos lados, disse que era nove, mas que podia escrever 3^2*. Para se referir ao expoente dois, o aluno fez o gesto do número dois um pouco mais levantado" (OA 10,11)*

Perante o que foi exposto, podemos efetivamente comprovar que são necessárias mudanças significativas, em termos organizacionais e curriculares (Afonso, 2007). Os alunos surdos têm necessidades específicas, não são iguais aos alunos ouvintes, não podem adquirir eficazmente conhecimentos se estes não chegam até eles através de um código linguístico que eles conheçam. Para compreender as dificuldades que os alunos surdos apresentam ao nível da Matemática, é necessário enquadrar as questões relacionadas com a língua (Gregory, 1998, citado por Kritzer, 2008).

5. Análise dos resultados

Os termos "*analisar*" e "*avaliar*" constituem duas palavras–chave no processo de ensino e de aprendizagem, pois constituem uma fase integrante do processo de desenvolvimento curricular. O presente projeto de investigação–ação obrigou-nos, tal como qualquer projeto deste tipo, a um processo cíclico e em espiral, organizado em diversas etapas: recolha e análise de dados, planificação, intervenção e avaliação. Para além disso, uma avaliação cuidadosa requer uma relação com os conceitos teóricos subjacentes ao planeamento delineado.

Esta avaliação tem por base os diversos dados recolhidos durante as aulas. Os resultados que se seguem são apresentados de acordo com a competências a desenvolver nos alunos durante a intervenção, resultado da implementação de estratégias e atividades desenvolvidas durante as aulas.

Antes da apresentação dos resultados, importa salientar que, como referimos antes, o número de horas semanais dado à disciplina de Matemática não foi suficiente para colmatar as dificuldades que iam surgindo e cumprir uma planificação de 8º ano que, em termos de conteúdos, em nada se distingue da que é aplicada aos alunos ouvintes. A oportunidade da professora utilizar as horas de Estudo Acompanhado e de Direção de Turma foram importantes, mas foi algo momentâneo que não é utilizado regularmente pois nem sempre os professores de Matemática têm possibilidade de utilizar as horas de outras disciplinas para ajudar a ultrapassar as dificuldades dos alunos; foi algo extraordinário, que não serve como orientação para futuras intervenções.

As atividades propostas complementaram-se, isto é, à medida que se aplicavam, contribuíam para colmatar as dificuldades detetadas anteriormente, mas levavam à descoberta, por vezes, de outro tipo de dificuldades que necessitavam de intervenção. Optámos, deste modo, por fazer uma análise agrupando algumas das competências gerais que nos propusemos desenvolver nos alunos, uma vez que a maioria das atividades desenvolvidas incidia sobre mais do que um objetivo específico, algo que consideramos relevante no ensino da Matemática, pois a maioria dos conceitos não deve ser abordado de uma forma estanque, dissociada de outros conceitos.

5.1. Visualização e descrição de propriedades e relações geométricas; compreensão do conceito de forma de figuras geométricas

Apresentamos em seguida os resultados da avaliação contínua relativa às competências: "*Visualizar e descrever propriedades e relações geométricas através da análise e comparação de figuras, para fazer conjeturas e justificar raciocínios*"; "*Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e o reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes*".

Quando foi aplicado o teste diagnóstico e se verificou que os alunos não dominavam os conceitos de área e de perímetro, a real dimensão da problemática não foi de imediato reconhecida por parte da professora. Só com o decorrer das aulas seguintes é que a professora conseguiu identificar as dificuldades dos alunos e intervir de acordo com as mesmas.

A construção do Tangram e a sua utilização para alcançar a noção de figuras equivalentes, permitiu identificar de forma mais específica algumas das dificuldades dos alunos. Assim, o aluno A1 confundia unidades de medida e utilizava fórmulas sem saber o que calculava. Por sua vez, o aluno A2 era levado, pela perceção das figuras, a concluir que figuras mais largas ocupavam mais espaço (área); usava indiscriminadamente os gestos de comprimento (lado e/ou perímetro) e área para responder às questões levantadas pela professora e não conhecia as unidades de medida.

O gesto de área utilizado durante a primeira aula desta intervenção não foi reconhecido pelos alunos, tendo de ser explicado combinando diversos gestos e reforçado, através da visualização, utilizando as peças que constituíam o Tangram. Contudo, começou, posteriormente, a ser utilizado de forma natural por todos os alunos.

Constatou-se durante as aulas, à semelhança do que se tinha verificado no teste diagnóstico, que os alunos conheciam as diversas figuras geométricas. Porém, o teste diagnóstico foi insuficiente para identificar uma das dificuldades destes alunos: é a ausência de gestos para se referirem a algumas das figuras geométricas. A questão colocada no teste apenas exigia que os alunos fizessem corresponder às figuras dadas os nomes apresentados, não obrigando a que os alunos escrevessem os nomes. Posteriormente, fomo-nos apercebendo de que, ao não haver o gesto, os alunos recorrem à dactilologia e a gestos por eles criados. Porém, a dactilologia nem sempre facilitou a comunicação porque, como referimos antes, os alunos têm dificuldade em escrever as palavras, logo, não conseguem reproduzir as palavras na sua totalidade utilizando o alfabeto gestual.

A construção do Tangram permitiu, de alguma forma, introduzir a noção de que "*se tiro de um lado e coloco no outro, não altero a área, só altero a forma*", mas não foi suficiente para diagnosticar outro tipo de dificuldades. O facto de ser construído numa folha de papel, de só exigir a utilização de uma régua para marcar alguns centímetros, não nos permitiu perceber imediatamente que os alunos não sabiam realizar medições em outros contextos. A utilização do Tangram teve, obviamente aspetos positivos, quer para os alunos perceberem alguns conceitos, quer para a professora identificar algumas dificuldades, mas revelou-se insuficiente para a aquisição do conceito de área, conceito que à partida deveria ter sido adquirido em anos letivos anteriores. O manuseamento das peças do Tangram, o facto de as tirarem de um lado e de as colocarem noutro, levou a que os alunos, durante as aulas seguintes, tendessem a utilizar somente a técnica da compensação para calcular a área, em detrimento da técnica da contagem que, em muitos casos, facilita a determinação das áreas. Os alunos procuravam fazer uso de uma figura de partida e, por meio da sobreposição e decomposição de partes dessa figura, formavam uma terceira figura para aplicar regras decoradas. A técnica da contagem foi, posteriormente, introduzida pela professora e, a partir daí, utilizada também pelos alunos. A escolha da malha quadriculada para o cálculo das áreas durante as aulas três e quatro permitiu, por meio da contagem das superfícies formadas por quadrados preenchidos, a verificação da área sem ser necessário estar constantemente a recorrer a regras decoradas que, por vezes, não contribuem para a apreensão do seu real significado.

A atividade proposta pela professora durante a quinta e a sexta aula, para cálculo da área desocupada da sala, permitiu detetar outras dificuldades e colmatá-las, à medida que surgiam. O facto de se ter dado a oportunidade aos alunos de realizarem medições, com o intuito de lhes mostrar a utilidade da Matemática, possibilitou, não apenas a identificação das dificuldades dos alunos, como também a definição de um plano estratégico para a nossa intervenção. Com efeito, o desempenho e o trabalho desenvolvido pelos alunos, permitiu-nos na altura chegar às conclusões que surgem no quadro seguinte.

Quadro 13 – Resultados intermédios dos alunos (aulas 5 e 6)

Aluno A1	Aluno A2	Aluno A3
Define um plano de estratégia: esboço estruturado; Não sabe efetuar medidas; Não está familiarizado com as unidades métricas; Não conhece algumas equivalências comuns, como o facto de 100cm ser igual a 1m; Confunde as unidades de medida.	Não define um plano de estratégia; Não sabe efetuar medidas; Não se questiona sobre o que é necessário calcular; Não está familiarizado com as unidades métricas; Não conhece algumas equivalências comuns, como o facto de 100cm ser igual a 1m; Não domina o conceito de área; Tem dificuldade de visualização; Não compreende o significado das operações; Não utiliza as unidades de medida.	Define um plano de estratégia: esboço pouco rigoroso; Não está familiarizado com as unidades métricas; Questiona-se perante os resultados obtidos; Utiliza corretamente as unidades de medida.

Foi precisamente nesta fase da intervenção que surgiu a necessidade de propor algo que envolvesse a participação dos alunos, que fosse dinâmico, que respondesse às dificuldades diagnosticadas, mas que fosse ao encontro dos interesses dos mesmos.

Poder-se-á afirmar que as atividades propostas durante as aulas sete e oito conseguiram dar cumprimento aos objetivos específicos "*calcular a área de figuras planas simples*", "*reconstruir o conceito de área*", "*distinguir área de perímetro*" e "*discutir estratégias para a resolução de problemas*". O exemplo demonstrativo utilizado pela professora, nestas aulas, com um quadrado construído em papel de cenário, constituiu uma das grandes linhas orientadoras para os raciocínios seguintes dos alunos. Destaca-se o que o aluno A1 disse oralmente,para outro colega: "*Agora é que eu percebi*". Esta estratégia permitiu consolidar a noção de área, de espaço ocupado e foi utilizada em trabalhos seguintes, essencialmente, pelo aluno A3. Quando a professora propôs um problema alusivo à pavimentação de um chão, o referido aluno fez um esboço do chão, teve o cuidado de o dividir em quadrados com um metro de lado, e dentro deles construir pequenos quadrados que simbolizavam os mosaicos. Durante a resolução do referido problema verificou-se que os alunos já utilizaram corretamente as unidades de medida, mas que não relacionaram os resultados obtidos com o contexto do problema. Por si só, não entenderam que teriam de comprar um número inteiro de mosaicos superior à resposta obtida, mas a condução dada à aula, utilizando o questionamento e a exemplificação, permitiu que os alunos fossem conduzindo o seu raciocínio até obterem a resposta final.

Nas aulas dez e onze, quando foi introduzido o Teorema de Pitágoras, verificou-se que os todos os alunos sabiam efetuar medidas, conseguiam definir um plano de estratégia e identificavam um triângulo retângulo. Verificou-se que apesar do gesto de perpendicularidade ter sido introduzido pela professora, os alunos perceberam e já dominavam o conceito, pois quando quiseram construir o triângulo retângulo utilizaram estratégias diferentes, todas elas válidas, para a obtenção de um ângulo reto.

Nessas duas aulas, poder-se-ão ainda destacar, relativamente a cada um dos alunos, os seguintes aspetos:

Quadro 14 – Resultados intermédios dos alunos (aulas 10 e 11)

Aluno A1	Aluno A2	Aluno A3
Consegue identificar o lado maior do triângulo retângulo; Exemplifica que existem figuras geométricas com diferentes formas e área igual; Tem dificuldade em visualizar no espaço.	Tem dificuldade em visualizar no espaço.	Tem dificuldade em visualizar no espaço; Calcula a área do quadrado através da contagem da unidade de medida.

Os cálculos rotineiros para aplicação do Teorema de Pitágoras não constituíram grandes dificuldades para os alunos, apesar de haver, por vezes, os erros comuns no cálculo do quadrado de um número. As dificuldades surgiram na interpretação dos pequenos enunciados escritos. Num dos exemplos propostos pela professora, que consistia numa corrida entre um caracol e uma lesma, constatou-se que os alunos aplicaram corretamente o Teorema de Pitágoras, mas que responderam de forma errada à questão "*Qual dos animais andou mais?*", porque apesar de ter sido dada uma figura que ilustrava a situação, na qual constava um triângulo retângulo e o desenho dos referidos animais, os alunos não conseguiram identificar qual o desenho que representava o caracol ou a lesma. Destaca-se a estratégia utilizada pelo aluno A2 para responder à questão: como não distinguia os animais, desenhou-os, copiando-os tal como estavam na figura dada junto ao enunciado.

Constatamos, tal como refere Kritzer (2008), que os alunos surdos focam-se, sobretudo, mais no método de computação que é tradicionalmente usado para solucionar o problema do que no enunciado e no enquadramento das questões levantadas. Além disso, também podemos concordar com o mesmo autor quando refere que as crianças surdas estão menos expostas à informação do que as crianças ouvintes. Parece-nos pouco provável que os jovens ouvintes com 14 ou 15 anos não distingam uma lesma de um caracol. O domínio da língua e as experiências vividas são essências para resolver um problema matemático (Mayer, 1992, citado por Marschark, 2008).

5.2. Resolução de problemas geométricos através de construções

Também foi possível, durante o processo de intervenção, avaliar resultados em relação à competência: "*Resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, igualdade e semelhança entre triângulos, assim como justificar os processos utilizados*".

Assim, a atividade proposta na aula quinze, que tinha como objetivos exercitar os conceitos e explicá-los com recurso ao português escrito, atingiu parte da sua finalidade. Os alunos exercitaram, mas não conseguiram explicar os raciocínios através do português escrito, apesar de a professora ter feito anteriormente com a turma um exemplo semelhante. Os alunos conseguiram identificar as figuras que completavam os puzzles, mas não conseguiram argumentar as escolhas através do português escrito. No entanto, procuraram, como alternativa, recorrer a esquemas elucidativos para responderem ao que era proposto, não tendo ficado, deste modo, limitados na explicação dos seus raciocínios.

A apresentação do trabalho de projeto constituiu um dos pontos fortes desta intervenção. Com efeito, através do projeto, pudemos avaliar o cumprimento dos objetivos específicos "*resolver problemas da vida quotidiana utilizando conhecimentos sobre áreas e perímetros*" e "*explicar estratégias de resolução de problemas*".

Para a concretização do referido projeto, os alunos tiveram de realizar medições, algo que anteriormente não conseguiam dominar, mas que no final da nossa intervenção já conseguiram efetuar com sucesso. Tal como preconiza

Costa (2005), a Geometria só adquire significado quando se explora, a Geometria "*permite a matematização da realidade e a realização de descobertas, que sendo feitas com os próprios olhos e mãos, são mais convincentes e surpreendentes*" (Costa, 2005, p.157). Os alunos apresentaram os seus trabalhos, que não foram para além dos cálculos numéricos, mas conseguiram explicar os raciocínios, à exceção do aluno A2. O aluno A3 apresentou um esboço estruturado, utilizando uma das estratégias usadas pela professora quando explicou a noção de área. Não conseguiu apresentar a mesma através da escrita, mas conseguiu exprimir-se através da Língua Gestual Portuguesa. Este aluno conseguiu argumentar as respostas dadas, corrigir as mesmas quando não estavam corretas, questionar-se e apresentar alternativas. O aluno A1, apesar de comunicar oralmente, também não conseguiu explicar os raciocínios por escrito. O trabalho apresentava incorreções quanto às unidades de medida, mas o próprio aluno, aquando da apresentação, conseguiu detetá-las e corrigi-las. O aluno A2 revelou uma grande resistência em apresentar trabalhos em que tivesse de recorrer à escrita; conseguiu calcular as áreas, mas não conseguiu argumentar os raciocínios e as escolhas dos equipamentos.

5.3. Síntese dos resultados atingidos pela intervenção.

A partir dos resultados da avaliação contínua relatados nos pontos anteriores, foi possível chegar à síntese que apresentamos no quadro seguinte.

Quadro 15 – Quadro de avaliação por área de intervenção

Competências	Objetivos específicos	Grau de consecução											
		Não atingido			Atingido parcialmente			Atingido satisfatoria-mente			Totalmente atingido		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
"Visualizar e descrever propriedades e relações geométricas através da análise e comparação de figuras, para fazer conjeturas e justificar raciocínios"	- Calcular a área de figuras planas simples, decomponíveis em retângulos, quadrados ou triângulos;							X	X	X			
"Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e o reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes"	- Reconstruir o conceito de área através de situações práticas;								X		X		X
	- Distinguir área de perímetro;					X		X		X			
	-Discutir estratégias para a resolução de problemas deste tipo.					X		X		X			
"Resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, igualdade e semelhança entre triângulos, assim como justificar os processos utilizados"	- Resolver problemas da vida quotidiana utilizando conhecimentos sobre áreas e perímetros;					X		X					X
"Reconhecer o significado de fórmulas e a sua utilização no cálculo de áreas (…) e de objectos do mundo real, em situações diversificadas"	- Explicar estratégias de resolução de problemas deste tipo.							X	X	X			

No final deste projeto de investigação-ação, podemos concluir que os alunos conseguiram adquirir ferramentas para calcular a área de figuras planas simples. Inicialmente, recorriam só a fórmulas memorizadas, mas no final já utilizavam a técnica da contagem e da compensação. O conceito de área não estava adquirido, foram necessárias diversas abordagens e exemplificações que se evidenciaram bastante positivas. A partir do momento que os alunos visualizaram e interiorizaram que a área era sinónimo de espaço ocupado, começaram a construir esboços para traduzir as situações apresentadas, que foram melhorando ao nível do rigor. O aluno A3 distinguiu-se dos colegas, tendo apresentado o projeto final de uma forma estruturada, onde fez um esboço da sala dividida por m^2 e tentou colocar, da melhor forma possível, as imagens dos equipamentos escolhidos sobre o espaço que ocupavam. O aluno conseguiu utilizar, tal como refere Zimmermann (1991, citado por Sales, 2009), a visualização matemática para explicar os raciocínios.

Poder-se-á afirmar que os alunos já distinguem área de perímetro, que já conseguem utilizar as unidades de medida, ainda que, por vezes, surjam alguns erros. Conseguiram aplicar os conhecimentos adquiridos em situações práticas, nomeadamente, na realização de medições. Revelaram que conseguiam aplicar corretamente os raciocínios matemáticos, mas que tinham dificuldades em explicarem os raciocínios, principalmente, através da escrita. Podemos dizer que o sucesso não terá sido alcançado da mesma forma pelos três alunos: o aluno A1, apesar de comunicar quase sempre oralmente, não se distinguiu dos colegas no que respeita à escrita dos processos de raciocínio; o aluno A2 recusou-se quase sempre a explicar os raciocínios, quer fossem ao nível da escrita, quer da Língua Gestual Portuguesa; o aluno A3 recorreu a um esboço estruturado para explicar os raciocínios, não utilizou a língua portuguesa escrita, mas conseguiu expressar-se através da Língua Gestual Portuguesa ou da mímica, quando a primeira não era suficiente para explicitar o que pretendia. Os três alunos evidenciaram que conseguem apreender e utilizar os conceitos matemáticos em situações do quotidiano, mas que têm dificuldades em explicar os seus raciocínios porque, não dominam o português escrito nem utilizam uma língua que consiga responder à especificidade da linguagem matemática.

Relacionando os resultados obtidos com a nossa fundamentação teórica, podemos constatar que dois dos alunos - o aluno A1 e o aluno A2- só foram expostos à Língua Gestual quando entraram para a escola, o que poderá ter acarretado consequências ao nível do desenvolvimento (Institute Gallaudet, 2001). O aluno A3, aquele que utiliza a Língua Gestual Portuguesa dentro e fora da escola, foi o que se distinguiu na explicação das estratégias e dos raciocínios para resolução de problemas. A aquisição tardia do conceito de área, assim como a dificuldade em explicar raciocínios e estratégias relacionadas com esse conceito, poderão advir das dificuldades decorrentes do atraso do domínio de uma língua e consequente capacidade para abordar assuntos abstratos Goldfeld (1997).

Ao propor atividades que promovessem a aquisição do conceito de área, tivemos em consideração que, tal como defende Lima (2004), o conhecimento matemático se constrói gradualmente sobre outro conhecimento anterior e, por isso, não vale a pena avançar na matéria sem perceber os conteúdos que são pré-requisitos essenciais à aprendizagem do novo tema. Deste modo, é necessário levar os alunos a progredir etapa a etapa, a começar a perceber os conceitos, dos mais elementares aos mais complexos.

Parte III

Considerações finais

Com o projeto que aplicámos, não pretendíamos chegar a uma "*solução mágica*" para responder às dificuldades do ensino da Matemática perante alunos surdos, mas contribuir para que os mesmos aprendessem um dos conteúdos programáticos do 8º ano e, ao mesmo tempo, conhecessem um pouco da realidade, questionando-a e problematizando-a. O motivo da nossa escolha pode ser explicado, essencialmente, pelo facto de estarmos a lecionar Matemática a alunos surdos há dez anos e ainda não nos sentirmos completamente à vontade para o fazer; sentimo-nos, muitas vezes, isolados, sem ter com quem partilhar as nossas dúvidas e incertezas. Acrescido a este facto, constatamos que existem diversos estudos feitos com alunos surdos, mas poucos se debruçam sobre as aprendizagens matemáticas dos mesmos.

Chegados a esta etapa, é importante retornar aos objetivos de investigação inicialmente expostos e confrontá-los com os resultados obtidos. O primeiro objetivo do nosso trabalho era conhecer as estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução de problemas de geometria. Não podemos enumerar as estratégias sem referir, primeiramente, que a LGP não se revela eficaz para a linguagem matemática, pois ainda não existem gestos para conceitos matemáticos tão importantes como, por exemplo, "*paralelogramo*", "*isósceles*", "*escaleno*", "*teorema*", entre outros. Para referenciar estes conceitos, os alunos têm de recorrer à datilogia, o que, em palavras com um número grande de sílabas, leva a que o aluno desista de perceber e de reproduzir a palavra. Para além das limitações do código provocadas pela inexistência de gestos codificados, estes alunos também demonstram ter um domínio pouco cuidado da LGP, esquecendo gestos que fazem parte do léxico. Outra questão que nos parece pertinente abordar é que, no caso do aluno A1, estivemos a ensiná-lo através da LGP, língua que ainda não consegue responder às especificidades da disciplina de Matemática, quando ele comunica oralmente com os professores e com a família. Muitas vezes, o referido aluno procurou alternativas para conseguir comunicar com os colegas quando não conhecia os gestos. Esta constatação leva-nos a questionar se a colocação deste aluno neste grupo será a resposta mais adequada. Parece-nos que não serão estes exatamente os ojetivos do ensino bilingue, uma vez que o aluno está a ser ensinado numa língua que não é a sua língua materna, nem parece ser a sua língua natural, apenas a utiliza por estar inserido numa turma de surdos e por ter uma perda auditiva.

A análise interpretativa dos dados permitiu-nos identificar estratégias dos alunos para a apreensão de informação e resolução de problemas, as quais consistiram essencialmente no relacionamento da informação nova com os conhecimentos já adquiridos ou com conhecimentos adquiridos noutras disciplinas. Os alunos relacionam também a nova informação com exemplos e integram-na em situações quotidianas. Por vezes, recorrem apenas à imitação ou repetição como forma de memorização, não explicitando formas de acesso à compreensão da informação.

No entanto, como vimos anteriormente, face a problemas novos, muitas vezes os alunos não procuram estratégias de resolução, apresentando atitudes de ansiedade, perplexidade ou mesmo de indiferença.

O segundo objetivo do nosso projeto era conhecer as formas de comunicação entre professor e alunos, para promover a resolução de problemas de geometria, nomeadamente na abordagem do teorema de Pitágoras. A análise dos dados permitiu identificar as estratégias a que a professora recorreu para colmatar a barreira da comunicação com vista a criar um reforço da mesma, usando concomitantemente a LGP, o português escrito, a oralização e a mímica. Para que o signo ganhasse significado, a professora recorreu à visualização (através de exemplos) e à experimentação. As nossas estratégias para alterar a prática e ir ao encontro dos alunos e das suas necessidades individuais passaram, entre outras, pela criação de dinâmica de grupo. Contudo o aluno, enquanto indivíduo, não foi obliterado pelo grupo, pois foi-lhe dado momentos e tempos para a construção da sua autonomia.

Quanto aos alunos, demonstraram algumas dificuldades a nível comunicativo, as quais se manifestaram no fraco domínio do português escrito, nas limitações lexicais em LGP e na dificuldade em utilizar a datilogia. Para superar estas dificuldades, recorrem à mímica e à visualização, à sinonímia gestual e à criação de um código alternativo.

Quanto ao terceiro e quarto objetivos - contribuir para o desenvolvimento de competências específicas para a compreensão e resolução de problemas de geometria e reforçar a noção da utilidade da geometria na vida quotidiana- consideramos que os resultados não devem ser dissociados, uma vez que se complementaram. Os alunos desenvolveram competências que, em situações normais, deviam ter sido apreendidas em anos anteriores da escolaridade e que podem ser úteis para resolver questões práticas do seu dia a dia.

Pudemos concluir, no final do projeto de intervenção, que os alunos aprenderam a calcular a área de figuras planas decomponíveis em quadrados, triângulos e retângulos de forma satisfatória e que dois dos alunos (A1 e A3) aprenderam a reconstituir o conceito de área através de situações práticas de forma muito satisfatória.

Concluímos ainda que a distinção entre área e perímetro e a discussão de estratégias para a resolução de problemas neste campo foram objetivos alcançados de modo satisfatório por dois dos alunos (A1 e A2) e de forma parcial pelo terceiro aluno.

Quanto à capacidade de resolução de problemas da vida quotidiana utilizando conhecimentos sobre área e perímetro, os resultados foram mais diferenciados, uma vez que A3 atingiu plenamente o objetivo, A1 atingiu de forma satisfatória e A2 apenas atingiu parcialmente. A explicação do modo de resolução desses problemas foi conseguida de modo satisfatório pelos três alunos.

Não podemos por isso afirmar que os alunos conseguiram explicar os seus raciocínios de modo totalmente eficaz. No presente trabalho, não pudemos confirmar o que Mousley e Kelly (1998) referiram quando realizaram o seu estudo: os alunos surdos com mais capacidade para a leitura conseguiram explicar com maior eficácia as suas estratégias e soluções, pois nenhum dos nossos alunos revelou ter domínio do português escrito. Todavia, o aluno A3, aquele que comunica através da LGP em todas as situações, quer na escola quer fora dela, foi o aluno que mais se evidenciou na explicação das suas estratégias. Os três casos (A1, A2, A3) revelam fraco domínio do português escrito pelo que limita a partilha, compreensão e explicitação dos raciocínios matemáticos, comprometendo o nível de participação e a auto estima dos alunos, levando a que os mesmos assumam, perante a dificuldade, atitudes e comportamentos de apatia, indiferença, perplexidade ou mesmo ansiedade que perturbam a dinâmica de grupo.

Não podemos ainda deixar de identificar algumas limitações deste estudo. Tratando-se de um estudo de investigação-ação, tem as vantagens e desvantagens deste tipo de estudos: por um lado, implica um conhecimento aprofundado do contexto e uma compreensão das situações e dos sujeitos, que não seriam possíveis através de uma observação distanciada; por outro lado, essa inserção no contexto e a focagem na ação podem impedir alguma descentração face ao fenómeno em estudo. Procurámos evitar estes riscos recorrendo a instrumentos de recolha de dados que nos permitissem algum distanciamento face às situações observadas e fornecessem as evidências necessárias à sua análise objetiva.

Fatores relacionados com o tempo disponível também se revelaram limitativos para este estudo. Uma outra limitação foi o impedimento de se filmarem as aulas, o que exigiu um esforço suplementar da investigadora para realizar uma descrição minuciosa das aulas, tanto quanto possível, mas sujeita a perda de informação relevante.

Por outro lado, este estudo lança algumas hipóteses para estudos futuros. Ao nível do ensino da Matemática, parece-nos de salientar a necessidade de estudos que se refiram às adaptações linguísticas, isto é, aos gestos que são necessários criar para lecionar os conteúdos. Parece-nos importante um trabalho articulado entre os professores de Matemática e os formadores de Língua Gestual Portuguesa para, em conjunto, se fazer um levantamento dos gestos relativos aos conceitos de Matemática que já existem na língua gestual e os que ainda não surgiram. Deste modo será possível que os alunos adquiram um determinado conceito e passem a referir-se a ele sempre do mesmo modo, com o mesmo gesto, ao longo de todo o seu percurso escolar.

Por fim, gostaríamos de referir que vivemos claramente um período de mudança no domínio da educação dos surdos, parecendo ser "*politicamente* *correto*" defender a Língua Gestual portuguesa e o ensino bilingue, e desvalorizar outros tipos de ensino dos surdos como o oralismo ou bimodalismo. No entanto, a simples utilização da Língua Gestual não resolve todos os problemas da educação dos surdos, sendo necessária uma análise aprofundada do contexto da educação. Se o Bilinguismo é uma proposta de ensino que não privilegia uma língua, mas que dá ao aluno surdo o direito e as condições para poder utilizar as duas línguas (Bouvet, 1982), então parece-nos que, ao nível do ensino da Matemática, ainda não temos esse ensino e que ainda existe um grande trabalho pela frente para se conseguir implementá-lo.

Os resultados anteriormente descritos vão ao encontro do que referimos no nosso enquadramento teórico: a crise do ensino da Matemática, à semelhança de todo o fenómeno social, tem múltiplas causas, e não podemos esquecer os problemas na aprendizagem da língua materna (Ponte, 2003). Os resultados que obtivemos não podem, de forma alguma, generalizar-se, mas não contestam os estudos que referimos na primeira parte deste estudo: não é nas tarefas de cálculo que estes alunos têm piores resultados (nesse campo eles são medianos); é nas tarefas de ordem mais complexa, que exigem algum raciocínio, flexibilidade e espírito crítico – tarefas que, em última instância, estão intimamente relacionadas com o domínio e fluência em pelo menos uma língua.

Relembrando Moreira (1997), a aprendizagem implica interação comunicativa, discurso interativo e colaborativo. Num ambiente educativo, não havendo garantias que a comunicação está a ser cabalmente assegurada através da LGP ou do português escrito, é necessário recorrer a todas as formas de comunicação possível (visualização, mímica, oralização, experimentação) para que a interação permita a aprendizagem. Consideramos que o projeto devolveu aos alunos a capacidade de "*fazerem matemática*" através dos seus próprios exemplos, da dinâmica de grupo criada, das estratégias por eles definidas para ultrapassarem os obstáculos e as dificuldades.

É um facto que os estudantes surdos ou com problemas graves de audição continuam a demonstrar níveis de competência que são substancialmente inferiores aos dos seus pares ouvintes (Griffiths & Howarth, 1986, citados por Kritzer, 2008), mas enquanto tiverem de ser avaliados com base num currículo, que em nada se distingue do currículo dos alunos ouvintes, numa língua que ainda não está suficientemente desenvolvida, é difícil alterar os resultados.

Consideramos que o modelo bilingue deve ser privilegiado, mas há muito caminho a percorrer. Há ainda muita falta de formação em LGP: dos professores, comunidade educativa, pais dos surdos e surdos em geral. Da mesma maneira que um aluno ouvinte vai evoluindo ao nível da aprendizagem do português, o aluno surdo também deveria ter acesso a um nível avançado de LGP para acompanhar os conteúdos programáticos. Isto só será possível com uma maior divulgação e afirmação séria da LGP enquanto língua oficial.

Referências Bibliográficas

Abrantes, P. (1999). *Investigações em Geometria na sala de aula*. Retirado de http: www.rc.unesp.br

Abrantes, P., Serrazina,L. & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação

Afonso, C. (2007). *Reflexões sobre a surdez: A problemática específica da surdez*. Vila Nova de Gaia: Gailivro.

Albino, I. (2009). *Alunos surdos e a Matemática: Dois estudos de caso, no 12º ano de escolaridade*. Lisboa: Faculdade de Ciências de Lisboa.[Tese de Mestrado]

Amaral, I.(1999). "*Comunicação e Linguagem*, in Ana Capa et al (1999). O aluno surdo em contexto escolar: a especificidade da criança surda: Lisboa: Ministério da Educação, 37-47

Amaral, M. A., Coutinho, A., & Delgado-Martins,M.R.(1994). *Para uma gramática da Língua Gestual Portuguesa*. Lisboa: Editorial Caminho.

Amaral, P. (2007). *História das Línguas Gestuais.* Lisboa: Universidade Católica de Lisboa. [Tese de Mestrado].

Baldini, L. (2004). *Construção do conceito de área e Perímetro: Uma sequência didáctica com auxílio de software de Geometria Dinâmica*. Universidade Estadual de Londrina

Ballantyne, J., Martin, M. C. &Martin, A. (1995). *A surdez*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Bardin, L. (2008). *A Análise de Conteúdo*. Lisboa: edições 70.

Bell, J. (2008). *Como realizar um projecto de investigação*. 4ª edição, Lisboa: Gradiva.

Bess, F., Humes, L. (1998). *Fundamentos de Audiologia*. Porto Alegre: Artmed

Bogdan, R & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Carmo, H., Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação – Guia para Auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta

Carvalho ,P.(2007). *Breve história dos surdos: No mundo e em Portugal*. Lisboa: Surd`Universo.

Coelho, O. (2007). *Construindo carreiras: (re)desenhar o percurso educativo dos surdos a partir de modelos bilingues*. Tese de doutoramento apresentada à F.P.C.E.U.P

Cohen, L. & Manion, L. (1985). *Research Methods in Education*. London: Croom Helm

Costa, M. (2005). *Modelo do Pensamento Visual- Espacial: transformações geométricas no início da escolaridade*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa

Coutinho, A. (2006). *Representações sociais da leitura e da escrita na criança surda*. In *O gesto e a palavra – Antologia de textos sobre a surdez*. Bispo, A; Couto, A et al. Lisboa: Caminho

De Ketelle, J.M. e Roegiers, X, 1999. *Metodologia de Recolha de Dados*. Lisboa : Instituto Piaget

Denton, D.M. (1970). *Remarks in Support of a System of Total Communication for Deaf Children*, In: Communication Symbolism. Maryland, Ed. Frederick: Maryland School for the Deaf

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (Eds). (1994). *Handbook of qualitative research. Thousand Oaks*: Sage Publication

Eisner, E. (1998). *The enlightened eye*. New Jersey: Prentice Hall

Erickson, F. (1986). *Qualitative methods in research on teaching*. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119 – 161). New York: Mac Millan

Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da Investigação – acção*. Porto: Porto Editora.

Estrada, M. (2009). *A educação de alunos surdos no 2º e 3º ciclo do Ensino Básico – Análise comparativa de dois modelos educativos*. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana

Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes – uma estratégia de formação de professores* (4ª edição). Lisboa: INIC

Fisher, R. (1992). "*Teaching children to think*". Simon and Schuster Education. Padstow, Cornwall: T.J. Press (pp. 97 – 129)

Freire, S.(2006). *O processo de inclusão de alunos surdos na escola regular: Um estudo de caso*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa. [Tese de doutoramento, documento policopiado].

GALLAUDET RESEARCH INSTITUTE. (2001). *Regions regional and national summary report of data from 1999-2000 annual survey of deaf and hard of hearing children and youth*. Technical report. Washington: Gallaudet university.

Góes, M. (1996). *Linguagem, surdez e educação*. Campinas:Ed. Aut

Goldfeld, M. (1997). *A criança surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interaccionista*. São Paulo: Plexus.

Goldfeld, M (2002). *A criança surda. Linguagem e Cognição numa perspectiva sociointeracionista*. Editora: Plexus.

Gomes, M. (2010). *Lugares e Representações do Outro*. A surdez como diferença. Editora: Livpsic/CIIE.

Guerra, I (2000). *Fundamentos e processos de uma sociologia de acção*. Cascais: Príncipia Editora.

Junior, (2008). *Matemática para pessoas surdas: proposições para o ensino médio*. Retirado de http://www.feneis.com.br/images/noticias/ARTIGOSIPEMATHENRIQUEARNOLDOJUNIOREMAURIVANGRAMOS2.doc.

Kelly, R. (2008). *Problem-solving strategies for teaching mathematics to deaf students*. Retirado de http://www.catea.gatech.edu/scitrain/kb/FullTexte_Articles

Kritzer, I. Karen (2008).*Barely started and already left behind: A descriptive analysis of mathematics ability demonstrated by young deaf children*. Ken State University.

Lester, R. (1983). *Trends and issues in mathematical problem-solving research*. In R. Lesh et M. Landau (Eds.). Acquisition of Mathematics concepts and process. Orlando: Academic Press (pp. 229-261)

Lima, E. (2004). *A matemática e ensino*. Lisboa: Gradiva

Lincoln, Y., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. London: Sage Publications

Marschark, M., Hauser, P.(2008). *Deaf cognition foundations and outcomes*.

Mateus, M.H.M. & Xavier, M.F. (1990). *Dicionário de Termos Linguísticos*, Vol. I, Lisboa: Ed Cosmos

Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). *Beginning qualitative research: a philosophic and practical guide*. London: The Falmer Press

Melro, J.(2003). *Escola Inclusiva: Uma história de amor (nem) sempre bem contada*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.

Menezes, L.(1997). *A pergunta no discurso do professor de Matemática: Um estudo sobre concepções e práticas*, Educare, Educare (Número Especial), 377-398.

Moreira, Maria (1997). *Funções de uma interacção verbal em contexto pedagógico*, revista Communicare, vol.2, 17-24.

Moreno, C; Amaral,I., Silva, M.L.D. & M.R. Delgado- Martins (Eds.),(1985) *A criança deficiente auditiva: situação educativa em Portugal* (pp. 28-44). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Natércia,P, Caramelo, J. (2005). *Poderes instituintes de uma cultura surda* in Coelho, Orquídea (coord.) Prescutar e escutar a surdez, Santa Maria da Feira, Ed. Afrontamento .

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA: National council of teachers of Mathematics.

Niza, S.(1991). *A Língua Gestual na Educação de Surdos*, In: Gestuário – Língua Gestual Portuguesa, Lisboa, Ed. SNR (2ª edição, 1995)

Nunes, R.R. (1999). *A audição e as ajudas individuais*. In Ministério da Educação (Ed.). A especificidade da criança surda (pp. 19-29). Lisboa: Ministério da Educação.

Organização Mundial de Saúde (OMS) (2006). *Deafness and hearing impairment*. Retirado de http://www.who.int/mediacentre

Patton, M.Q. (1990). *Qualitive evaluation and research methods*. London: Sage Publications

Paulo, E. (2010). *Síndrome de Gilles de la Tourette: intervenção educativa em interacção inclusiva*. Lisboa: Universidade Lusófona, Departamento de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa

Pinho e Melo, A., Moreno, C., Amaral, I.M., Silva,M.L.D, & Delgado-Martins, M.R. (1984). *A criança deficiente auditiva: situação educativa em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Polya, G. (1977). *A arte de resolver problemas* (tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo). Rio de Janeiro: Editora Interciência

Ponte, J. (2003). *O ensino da matemática em Portugal: uma prioridade educativa?* “Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa .Retirado de www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf

Ponte, P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M.& Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação

Punch, M. (1994). *Politics and etics in qualitative research. In N.K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds). Handbook of qualitative research (pp. 83-97)*. Thousand oaks: Sage Publications

Quadros, M. (1997). *Educação de surdos – a aquisição da linguagem*. Porto Alegre: Artes Médicas

Quivy, R.&Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 2ª Edição. Lisboa: Gradiva

Rodrigues, M. (2011). Histórias com matemática: sentido espacial e ideias geométricas. Tese de Mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa.

Ruela, A.(2000). *O aluno surdo na escola regular: a importância do contexto familiar e escola*r. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Saint-George, P. (1997) *Pesquisa e Crítica das fontes de documentação*. IN: Albarello, L; Dignette, F; Hiernaux, J.P; Maroy, C; Ruquoy, D; Saint-Georges, P. Práticas e Métodos de investigação em Ciências Sociais. Lisboa: Gradiva

Sales, E. (2009). *Visualização no Ensino da Matemática no contexto educacional dos surdos*. Retirado de www.artigos.etc.br/ensino-de-matematica-para-alunos-com-deficiencia-auditiva.html

Santos, C. (2010). *Os jovens surdos e a comunicação interpessoal via SMS*. Lisboa. Escola Superior de Educação de Lisboa.

Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da linguagem*. Lisboa. Universidade Aberta.

Sim-Sim, I. (2005). *O ensino do português escrito aos alunos surdos na escolaridade básica*. Un I. Sim-Sim (Ed.), *A criança surda: Contributos para a sua educação* (pp.15-28). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Smith, C. P. (2000). *Content and narrative analysis*. In. H. T. Reis, & C. M. Judd (Eds). Handbook of research methods in social and personality psychology (pp. 313 – 335). Cambridge: Cambridge University Press

Svartholm, K. (1998). *Aquisição de segunda Língua por surdos*. Espaço. Brasil: Instituto Nacional de Educação de Surdos

Tesh, R. (1990). *Qualitative research: analysis types and software to*ols. London: The Falmer Press

Yin, R.K. (1994). *Case Study Research – Design and methods*. Thousand Oaks: Sage Publications

Zabalza, Miguel (1994). *Diários de Aula. Contributo para o Estudo dos Dilemas Práticos dos Professores*. Porto: Porto Editora

Legislação:

Lei nº46/86, de 14 de Outubro

Decreto-lei n.º 319/91, de 23 de agosto

Despacho 105/97, de 01 de julho

Despacho 7520/98 de 06 de Maio

Decreto – lei nº 3/2008, de 7 de janeiro

Anexos

Anexo 1

DE: N.º

PARA: Exmo. Sr. Director DATA: 2010 / 11/02

Venho por este meio solicitar que me seja autorizada a recolha de dados relativos a docentes e educandos desta escola, para poder realizar o meu projecto de investigação - acção sob o tema: “O Ensino da Matemática a alunos surdos”.

Junto, em anexo, a declaração da Escola Superior de Educação de Lisboa, que comprova que estou matriculada no 2º ano do curso de Mestrado de Educação Especial e que necessito recolher os dados acima mencionados para a concretização do meu Mestrado.

Anexo 2

Exmos. Srs. Encarregados de Educação

Serve a presente carta para informar do projecto de Mestrado que me encontro a desenvolver e para solicitar a autorização para que o vosso educando possa ser alvo de estudo, juntamente com os outros colegas do 8º ano.

Chamo-me Laura Sofia Nunes, sou professora da disciplina de Matemática e frequento o Curso de Mestrado em Ensino Especial na área de surdez, na Escola Superior de Educação de Lisboa. Neste Curso pretendo investigar o modo como os alunos surdos aprendem Geometria.

Resta-me, por fim, assegurar o completo anonimato do aluno, o que implica que em momento algum o seu nome apareça bem como informações que o possam identificar.

Sem outro assunto de momento e, desde já grata pela atenção dispensada, aguardo a vossa resposta.

Atenciosamente,

Nome do educando

……….

Autorizo ☐ Não autorizo ☐

Data ..../……/2010

Anexo 3

Transcrição da entrevista realizada ao aluno A1

Inv: Esta entrevista é para o meu Mestrado. Eu já vos disse, já vos expliquei… sobre surdos., que tem como objetivo saber como é que os alunos usam a Matemática, no seu dia a dia, para resolver problemas. As respostas que tu deres são confidenciais, ninguém vai saber… ninguém sabe as respostas, está bem? Pode ser?

(o aluno abana a cabeça)

Então, vamos lá! Gostas de trabalhar com a Matemática?

(O aluno abana a cabeça respondendo afirmativamente)

Gostas? Olha… mas tens de falar! Gostas de trabalhar com a Matemática?

Aluno – Gosto!

Inv. –Porquê?

Aluno – AAAHHH… antes não gostava porque tinha muitas dificuldades, mas agora já começo a gostar da Matemática!

Inv. – É? Mas gostas…E quem é que utiliza a Matemática?

Aluno – Uuuhhh?

Inv. – Quem é que usa a Matemática? Quem utiliza a Matemática?

Aluno – A medicina…

Inv. – Portanto…os médicos, não é? Exatamente!

Aluno- Os cientistas…

Inv. – Boa! Para quê?

Aluno – Para fazer as ciências que necessitam!

Inv. – Mais …Tu sabes!

Aluno – Os astronautas também…também precisam da Matemática…Aliás todo mundo precisa da Matemática.

Inv. – É?

Aluno – A Matemática é importante!

Inv. – E tu? Usas a Matemática no teu dia a dia?

(O aluno abana a cabeça respondendo negativamente)

Inv – Não?? Ouve lá… Não usas a Matemática? Olha, primeiro na aula…

Aluno – Só fico em casa, mais nada!

Inv. – Ficas em casa?

Aluno – Ver televisão … às vezes saio com os amigos, mas Matemática não uso!

Inv. – Nada? Nada para resolver problemas? Nada! Nem quando vais às compras?

Aluno – Aaahhh.

Inv. – E quando vais às compras?

Aluno – Aaahhh… pronto, pronto, uso!

Inv. – Usas onde?

Aluno – No Pingo Doce quando vou comprar coisas!

Inv.- É?

Aluno – Tenho de guardar dinheiro para não me enganar e não levar troco errado.

Inv. – E mais? Em casa precisas da Matemática?

(O aluno abana a cabeça respondendo afirmativamente)

Inv. – Para quê?

Aluno – Para ajudar a minha mãe.

Inv. – Muito bem!

Aluno – Ela está a ensinar-me a cozinhar, fazer arroz e bolos.

Inv.- Então…e depois precisas da Matemática para quê?

Aluno – Coser.

Inv. – Coser o quê?

Aluno – As minhas meias estão quase todas rotas… para coser, ela diz que também tem de saber coser.

Inv.- Mas isso… A matemática aí… é em quê?

Aluno – Medir e depois coser.

Inv. – Aaahhh! Tu medes e depois coses! E mais, onde é que tu vês a Matemática?

Aluno – Uuuhhh?

Inv.- Tu vês a Matemática onde?

Aluno – Cabeça… Cérebro.

Inv. – Vês a Matemática aí? Mas… na rua? na escola?

Aluno – Em todas as partes… nos cartazes, notícias…

Inv. – Nas notícias vês o quê?

Aluno – Nas notícias há sempre números … Por exemplo, relógio… vejo as horas…Teletexto vê-se… não… o número das páginas… Matemática está em toda a parte.

Inv. – E problemas em casa … Usas a Matemática?

Aluno – Não, a não ser cozinhar e coser … e comprar também!

Inv.- E na rua … Quando olhas… Olha, tens ali à frente o CCB, não vês nada? Ali! Olha para o CCB… Vês Matemática?

Aluno – Não!

Inv. – Olha, só mais uma pergunta! A Matemática só existe recentemente … agora … ou já existe há muito tempo? Já era utilizada há muito tempo?

Aluno – Já existe há… imenso tempo.

Inv.- Então, a Matemática já é antiga?

(…)

Inv. – Diz, diz… não percebi!

Aluno – Nunca é antiga mas vai existindo… vai existir para sempre.

Inv.- Mas é antiga ou não é antiga? Já utilizavam antigamente a Matemática?

Aluno – Sim!

Inv. – E para quê?

Aluno – Imensas coisas!

Inv. – Exemplo?

Aluno – Fábrica … para fabricar carros.

Inv. – Mas antigamente, muito antigamente, havia carros?

Aluno – Não.

Inv. – Então, outro exemplo?

Aluno – Para construir estradas… A Roma utilizava a Matemática para construir estradas…

Inv. – Não te lembras de mais nada?

Aluno – Aaahhh! Os Muçulmanos também ensinavam Matemática.

Inv. – Ensinavam? Aaahh… o que é que eles ensinavam?

Aluno – Os números, os alfabetos…

Inv.- Quem inventou a Matemática?

Aluno – Os Muçulmanos!

Inv. – Aahh .. os Muçulmanos. Está bem… Olha, muito obrigada!

Aluno – Aahh… nada … nada.

Transcrição da entrevista realizada ao aluno A2

Inv: Esta entrevista é para o meu Mestrado. Eu já vos disse, já vos expliquei… sobre surdos., que tem como objetivo saber como é que os alunos usam a Matemática, no seu dia a dia, para resolver problemas. As respostas que tu deres são confidenciais, ninguém vai saber… ninguém sabe as respostas, está bem? Pode ser?

(O aluno abana a cabeça, respondendo afirmativamente),

Gostas de trabalhar com a Matemática?

Aluno: Sim

Inv: Porquê?

Aluno: Gosto de fazer contas.

Inv: Na escola?

Aluno: Em casa…na escola.

Inv: Quem utiliza a Matemática?

Aluno: No 12º ano vou pensar.

Inv: Não, não percebeste bem a pergunta.

(A intérprete repete a pergunta)

Aluno: Por exemplo, médico.

Inv: Para quê?

Aluno: Por exemplo, fazer uma operação.

Inv: Uunnhh! Mais profissões? Mais exemplos?

Aluno: Para comer.

Inv: Para comer? Usas para quê? Explica-me.

Aluno: Por exemplo, ver as horas, quando é que acaba.

Inv: Por exemplo, aqui no refeitório? É isso? Para saberes a que horas voltas para a aula?

(O aluno abana a cabeça respondendo afirmativamente).

E… consegues ver a Matemática? Na rua? Em casa? Na escola?

(O aluno abana a cabeça respondendo afirmativamente)

Vês a Matemática onde? … Nesta sala, há Matemática? Consegues ver?

Aluno: Por exemplo, para ensinar?

Inv: E… o quadro … consegues ver a Matemática?

Aluno: Não, está vazio.

Inv: … A Matemática só existe recentemente ou já era utilizada antigamente?

Aluno: Já antigamente?

Inv: Para quê?

Aluno: Por exemplo, para o comércio.

Inv: Uunnhh! Mais exemplos, consegues?

Aluno: Por exemplo, para vender coisas…

Inv: Não te consegues lembrar de mais nada?

Aluno: Não

Inv: Tudo bem! Obrigada.

Transcrição da entrevista realizada ao aluno A3

Inv.: Sabes porque é que eu estou a fazer esta entrevista, não sabes? Por causa do meu Mestrado… trabalho de Mestrado que eu estou a fazer de Matemática, para saber como é que os alunos resolvem problemas, do seu dia a dia, utilizando a Matemática. Tudo o que responderes aqui é confidencial, é segredo, está bem?

(O aluno abana a cabeça, respondendo afirmativamente)

Gostas de trabalhar com a Matemática?

Aluno: Sim.

Inv: Porquê?

Aluno: Porque gosto de Matemática…é normal!

Inv: Gostas! E gostas de trabalhar com a Matemática onde?

Aluno: Na aula, só na aula.

Inv: Então, diz-me lá… quem utiliza a Matemática?

Aluno: Os professores.

Inv: Os professores! Os professores de quê?

Aluno: Os professores de Matemática.

Inv: E mais?

Aluno: Os professores … os professores que escrevem e utilizam a LGP.

Inv: Quais são as profissões??

Aluno: Por exemplo, o arquiteto.

Inv: Muito bem!

Aluno: O arquiteto… se tem de trabalhar a fazer contas … Quando também é preciso medir, fazer medições. Muitas situações diferentes em que se tem de medir…em que é preciso a Matemática.

Inv: E tu? Utilizas a Matemática no teu dia a dia?

Aluno: Não.

Inv: Não??

Aluno: Às vezes.

Inv: Quando?

Aluno: Quando estou a aprender… fazer medições, por exemplo.

Inv: Mas isso é na aula. E fora da aula? Em casa? Na rua?

Aluno: Não preciso

Inv: Não precisas…nada? E quando vais às compras?

Aluno: Faço contas.

Inv: Então, é preciso Matemática?

Aluno: É preciso a Matemática?

Inv: E lá na tua aldeia… os terrenos … precisas da Matemática?

Aluno: Claro!

Inv: Então, usas a Matemática! E mais? Consegues explicar outras situações?

Aluno: Por exemplo, construir uma casa…

Inv: Só? Mais situações?

Aluno: Também, por exemplo, se tiver de montar uma cama no quarto … ver o sofá… para ver e medir … para ver onde cabe no espaço.

Inv: As áreas?

Aluno: É isso! Isso mesmo!

Inv: E quando estás na rua? Em casa? Tu vês a Matemática? Consegues ver a Matemática?

Aluno: Sim.

Inv: Onde? … Olhas para as imagens? Para uma janela? Uma porta? Olhar ali para o CCB? Consegues ver a Matemática?

Aluno: Não.

Inv: Não! Está bem … Só mais uma pergunta … responde só a mais uma. A Matemática só existe recentemente ou já era utilizada antigamente?

Aluno: Já! Antigamente!

Inv: Então, em quê?

Aluno: Começou com os Romanos, com os números romanos.

Inv: E eles utilizavam para quê?

Aluno: Não me lembro!

Inv: Obrigada.

Anexo 4

Aula 1 e 2 – Dia 14/01/11 das 8H30 às 10H00

Nesta aula só estiveram presentes 4 alunos porque o aluno A3 foi para um Torneio de Natação.

A professora iniciou a aula fazendo uma breve introdução, em língua gestual, ao que era o Tangram, disse que iriam fazer um quebra-cabeças chinês. Escreveu a palavra quebra-cabeças no quadro e perguntou se alguém sabia o que era, o aluno A1 respondeu, gestualmente, que são jogos em que se tem de pensar para que se consiga responder, deu como exemplo o Sudoku, utilizou a dactilologia para se referir ao nome do jogo e fez o gesto de uma grelha ocupada por alguns números. Dois alunos da turma, fizeram o gesto imediato de conhecer o referido quebra-cabeças, tendo um dos alunos referido que costuma ver esse jogo nas páginas finais de alguns jornais. O aluno A1 perguntou ao aluno A2 se não conhecia o Sudoku, pelo que este último fez uma expressão facial que simbolizava desconhecimento.

A professora, apontou para as palavras que estavam escritas no quadro, disse que, naquele caso, era parecido com um puzzle. Disse que esse puzzle seria formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Quando se referiu às peças, a professora utilizou o gesto natural para 5 triângulos, mas quando se referiu ao quadrado e ao paralelogramo utilizou a dactilologia com o reforço do gesto de construção das duas figuras geométricas com o indicador da mão direita. A professora disse que, com essas peças, se podem formar várias figuras sem sobreposição. Para explicar o significado de sobreposição, a professora desenhou no quadro um triângulo retângulo em que um dos seus catetos era o lado de um quadrado e, desenhou um triângulo retângulo sobreposto a um quadrado. A professora apontou para a primeira figura e disse, gestualmente, que seria assim que iriam construir as várias figuras. A professora ainda procurou reforçar o conceito de sobreposição, pegando em duas folhas, colocando as mesmas lado a lado e, posteriormente, uma por cima da outra.

A professora referiu que não se sabe ao certo como surgiu o Tangram, apesar da existência de várias lendas sobre a sua origem: uma diz que uma pedra preciosa se desfez em sete pedaços e com elas era possível formar várias formas, tais como animais, plantas e pessoas; outra diz que um imperador deixou um espelho quadrado cair e que este se desfez em 7 pedaços que poderiam ser usados para formar várias figuras. Todos os alunos se mantiveram atentos enquanto a professora explicava e não conversaram uns com os outros. Quando a professora terminou, o aluno A2 e outro, comunicaram entre si, em língua gestual, repetindo novamente um ao outro o que a professora acabara de comentar. O aluno A2 fez o gesto de ter um anel com uma pedra valiosa num dos seus dedos e através do movimento corporal, fez entender que o deixara cair e que o mesmo se tinha desfeito em diversos pedaços. Fez o gesto de colocar os pedaços juntos uns aos outros e de formar árvores. O outro aluno disse-lhe que também podia ser um espelho quadrado, usou a dactilologia para se referir a quadrado, fez o gesto do espelho se partir, de juntar os pedaços e de obter uma árvore, uma flor ou outras coisas diferentes. O aluno A1 olhou para o diálogo dos colegas e disse oralmente, para o colega do lado: “partir espelhos dá azar!”

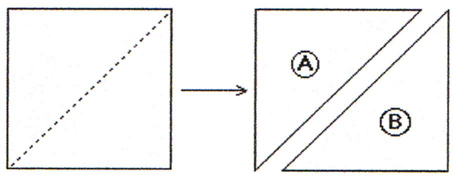
De seguida, a professora pediu aos alunos, utilizando a língua gestual, que construíssem, no caderno diário, um quadrado com 8 cm de lado. À semelhança do que foi feito anteriormente, a professora utilizou a dactilologia para se referir ao quadrado, fez o gesto de construir um quadrado com o indicador da mão direita e do lado medir oito centímetros. Os quatro alunos não demonstraram quaisquer dificuldades em usar a régua e construir o quadrado no caderno usando as quadrículas do mesmo. Duas quadrículas no caderno tinham um centímetro, mas os alunos não procederam à contagem das mesmas, utilizaram-nas somente, como auxílio, para a construção dos ângulos retos. A professora circulou pelos diversos lugares, para certificar-se de que os alunos sabiam medir comprimentos utilizando uma régua.

Depois, a professora referiu que como não pretendia que rasgassem as folhas do caderno, iria distribuir quadrados em cartolina, também eles com oito centímetros de lado para se proceder à construção do Tangram. A professora informou, gestualmente, que iria escrever no quadro seis regras para a construção, que as explicava gestualmente, mas que queria que fossem copiadas para o caderno diário.

Pelo facto de haver dois alunos nesta turma que comunicam através da língua oral com os professores, a professora terminou a intervenção anterior dizendo aos mesmos*:"Perceberam o que eu disse?*". Um dos alunos respondeu oralmente: "*Sim… é para copiar as ordens*", pelo que a professora respondeu, também, oralmente: "*não são ordens, são instruções que nos ensinam as fazer as coisas!*"

A professora escreveu a primeira instrução no quadro que depois de copiada, foi lida gestualmente e explicada.

i) Dobra o quadrado ao meio e recorta-o de modo a obteres dois triângulos (A e B).



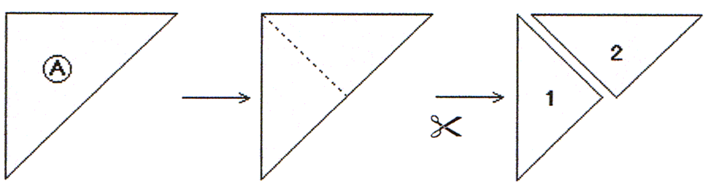
A professora pediu a um dos alunos da turma que lesse e que explicasse o que estava escrito. O aluno fez o gesto de um quadrado com o indicador da mão direita seguido da dactilologia para se referir ao seu nome, pegou no quadrado que a professora lhe tinha entregue e fez o gesto de o dobrar. Apontou para a palavra meio e perguntou à professora se era metade do quadrado. A professora dirigiu-se ao quadro, sublinhou a giz a frase "*dobra o quadrado ao meio*", pegou num quadrado que tinha levado, para também ela proceder à construção do Tangram diante da turma e, exemplificou no mesmo o que era dobrá-lo ao meio, mas disse que queria dobrá-lo ao meio pela diagonal. Para se referir à diagonal, a professora utilizou a dactilologia e um gesto que correspondia à linha que ligava dois vértices não consecutivos e, ao mesmo tempo, dobrou o quadrado para indicar onde estava a diagonal. Quando o aluno prosseguiu a tradução da instrução, apontou para a palavra *obteres* e perguntou à professora o seu significado. A professora respondeu à dúvida, fazendo o gesto de conseguir, disse que naquele caso queríamos cortar o quadrado e ter dois triângulos. A professora concluiu, perguntando aos alunos que comunicam oralmente se tinham percebido o que era a diagonal. Os alunos responderam que sim, o aluno A1 apontou para a linha por ele formada através da dobragem da cartolina e disse à professora: "*É verdade, isto é a diagonal!*".

A professora prosseguiu cortando, diante da turma, o seu quadrado em dois triângulos.

O aluno A2 não fez qualquer observação à professora, foi construindo por imitação, olhou para a exemplificação da professora, voltou-se para trás para confirmar o que o colega estava a fazer, estava impaciente por continuar, manifestava agitação enquanto esperava, voltava a cabeça para trás e para os lados para confirmar os diversos passos. Quando todos já tinham recortado o quadrado, a professora pediu que os identificassem tal como ela tinha feito, mostrou que num triângulo tinha escrito a letra A e no outro tinha escrito a letra B.

Seguidamente, a professora escreveu no quadro a segunda instrução que foi copiada pelos alunos para o caderno diário.

ii) Dobra o triângulo A ao meio para obtenção de dois triângulos mais pequenos (1 e 2).

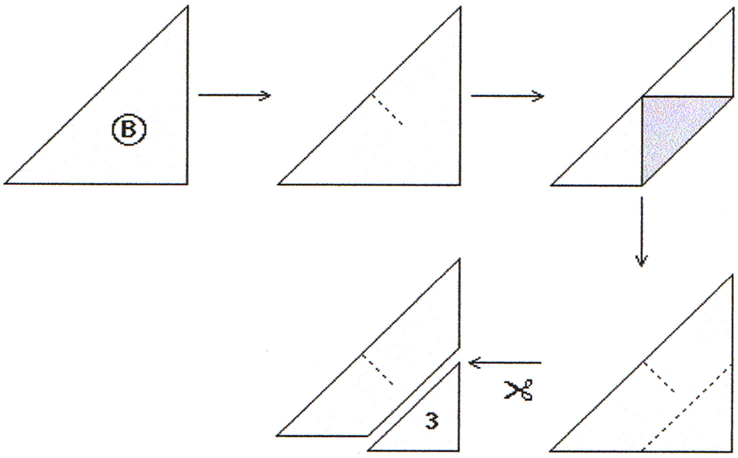


A professora pediu ao aluno A2 que traduzisse o que tinham escrito. O aluno apontou para a primeira instrução que estava escrita no quadro, disse que agora era "*mais ou menos*" a mesma coisa, pegou no triângulo que tinha identificado, anteriormente, com a letra A, fez o gesto de o dobrar e de o recortar, apontou para a palavra *obtenção*, utilizou a dactilologia para se referir à mesma e fez o gesto de conseguir dois triângulos

Neste passo, o aluno A1 procurou encontrar o ponto médio da diagonal, antes da dobragem, utilizando a régua, mas como não conseguiu dividir porque, segundo ele, "*tinha virgulas*", interrogou a professora se "…*é aquela coisa que se marca com o compasso, como nós fizemos em Educação Visual*". A professora interrompeu-o, perguntando-lhe: " *qual é o nome da coisa?*" O aluno riu-se, fez um compasso de espera, olhou para o teto da sala e respondeu "*é o meio, ou o médio, qualquer coisa assim*…". A professora respondeu-lhe oralmente:"*é capaz de ser qualquer coisa chamada de ponto médio*", pelo que o aluno respondeu: "*é isso, é isso! Nós já aprendemos em Educação Visual*". A professora pediu ao aluno A1que explicasse aos colegas o que tinha dito. O aluno apontou para o ponto médio da diagonal que tinha obtido através da dobragem, referiu o seu nome utilizando a dactilologia e disse que já tinham aprendido no 5º ou no 6º ano na disciplina de Educação Visual. Os colegas olhavam para ele admirados. Quando o aluno A1 terminou, a professora questionou os alunos se já tinham, efetivamente, aprendido a marcar pontos médios na disciplina de Educação Visual, para se referir a ponto médio a professora usou também a dactilologia, dobrou o triângulo A ao meio, apontou para o ponto médio e disse que era o ponto que estava a igual distância dos dois vértices. Os colegas riam-se diziam que já não se lembravam, o aluno A2 ainda disse que o colega A1 sabia porque ouve. Nesse instante, o aluno A1 indignou-se, dirigiu-se ao outro colega que comunica oralmente, para perguntar-lhe se era ou não verdade que já tinham feito o mesmo na disciplina de Educação Visual, que o professor já tinha explicado como se faziam essas construções, mas o colega encolheu os ombros e fez um gesto em como não se recordava. O aluno A1 irritou-se, foi ao quadro, desenhou um segmento de reta e, com os próprios dedos, fez que estava a usar o compasso e exemplificou o modo como se construía a mediatriz de um segmento. Traçou a mediatriz, apontou para ela para referir que passava no ponto médio do segmento de reta, apontou para o ponto médio e fez o gesto de que a distância do mesmo a cada um dos extremos do segmento de reta era igual. Terminou a exemplificação, perguntando aos colegas através da língua gestual, que mantinham um ar provocatório, se nunca tinham visto aquilo, tendo os mesmos acabado por confirmar que já tinham feito algo semelhante. Este aluno finalizou esta abordagem dando um murro sobre a mesa e dizendo "*tá a ver? Eu sei, eles têm inveja*."

Após concluídos os passos da segunda instrução para a construção do Tangram, a professora escreveu a terceira instrução, que foi copiada por todos os alunos para o caderno.

iii) No triângulo B, marca o meio do maior lado. Sobrepõe o vértice oposto ao maior lado sobre o ponto marcado. Vinca a dobra e corta o triângulo de modo a obteres o triângulo 3.



Quando todos os alunos terminaram de copiar a instrução, a professora disse que esta era um pouco mais complicada do que as anteriores, pelo que seria ela a explicá-la. O alunos pegaram, autonomamente, no triângulo B antes da professora dar essa indicação. Antes de iniciar a explicação, a professora interrogou, gestualmente, os alunos sobre o que eram os vértices e os lados de um triângulo, dado que o gesto de vértice é, comummente, utilizado como sendo um bico e isso levaria, automaticamente, à resposta da questão levantada, a professora utilizou a dactilologia para se referir quer aos vértices, quer aos lados.

O aluno A1 e um outro aluno da turma, que também comunica oralmente, identificaram de imediato os vértices e os lados. O aluno que comunica oralmente disse ao colega A1: "os vértices são os bicos". O aluno A1 respondeu que sim, olhou para o triângulo B que tinha na secretária e disse, apontando para os lados do triângulo, “*estes são os lados*”.

O aluno A2 confundiu, inicialmente, as duas designações, respondeu à pergunta levantada pela professora, apontando para um dos lados do triângulo e dizendo, através da dactilolgia, que o mesmo era um vértice. Nesse momento, a professora não respondeu ao aluno A2, desenhou um triângulo no quadro, apontou para um vértice e perguntou o que era, tendo o aluno que comunica oralmente respondido que era um vértice, através do uso da dactilologia. A professora identificou os vértices no quadro, e fez então recurso ao gesto, habitualmente, utilizado como sendo os bicos do triângulo. A professora apontou para um dos lados, perguntou gestualmente o nome e todos os alunos responderam, utilizando a dactilologia, que era um lado.

O aluno A2 riu-se e disse aos colegas que sabia mas que já se tinha esquecido e que isso era fácil, pois tinha sido dado no 5º e no 6º ano pelo outro professor, fez os gestos dos vértices como sendo os bicos do triângulo.

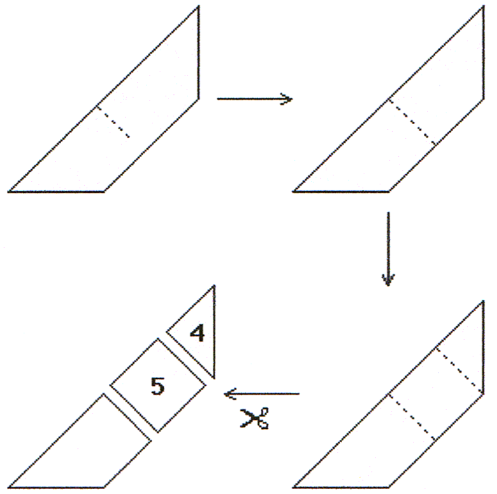
A professora pegou no triângulo B, perguntou aos alunos, gestualmente, qual era o lado maior. Todos os alunos identificaram, apontando para os seus triângulos. A professora exemplificou, dobrou o lado maior do triângulo e os alunos procederam de igual modo. Findo este passo, a professora sublinhou no quadro, a giz, a frase *sobrepõe o vértice oposto ao maior lado sobre o ponto marcado*. A professora apontou para o quadro e interrogou os alunos sobre o significado de *vértice oposto*, os alunos fizeram o gesto de bico para se referirem ao vértice mas disseram que não conheciam a palavra *oposto*. O aluno A2 comunicou com outro aluno da turma, utilizou a dactilologia para se referir a oposto e fez o gesto de não conhecer, tendo o outro colega também respondido que não conhecia a palavra. A professora reforçou a mesma pergunta oralmente para o aluno A1 e para ou outro aluno que também costuma comunicar dessa forma, mas ambos disseram que não sabiam o significado de *oposto*. A professora utilizou o seu triângulo B, apontou para a hipotenusa do mesmo e disse que aquele era, tal como tinha sido dito anteriormente, o maior lado e que se queria o vértice que não lhe tocava e que estava “*à sua frente*”. Para reforçar a explicação, a professora aproveitou o triângulo que tinha desenhado anteriormente, apontou para um dos seus lados e perguntou qual era o vértice oposto, fez o gesto de vértice que estava à frente desse lado. Os alunos responderam corretamente apontando para o desenho.

Para reforçar e explorar o conceito de oposto, a professora apontou para a secretária do aluno que estava à frente e perguntou gestualmente, se a mesma era um triângulo. Os alunos que costumam comunicar oralmente responderam dessa forma, dizendo que a mesma era um retângulo, os restantes alunos fizeram o gesto de um retângulo. A professora perguntou onde estavam os vértices e utilizou a dactilologia para se referir aos mesmos. Os alunos apontaram para os vértices das suas secretárias e o aluno A1 disse oralmente: “*agora temos 4 vértices*”. A professora repetiu, gestualmente, a resposta dada pelo aluno A1 e todos os alunos concordaram. Seguidamente, a professora apontou para um dos lados da secretária e pediu à turma que identificasse os vértices opostos. O aluno A2 identificou de imediato um dos vértices, enquanto um dos alunos apontou para os dois vértices opostos e perguntou à professora se era essa a resposta. A professora pediu-lhe que partilhasse a resposta com os colegas, pelo que ele apontou para os dois vértices, disse que achava que essa seria a resposta, porque estavam à frente do lado, repetiu, diversas vezes, o gesto dos “*bicos* estarem à frente” do lado mencionado pela professora.

A professora prosseguiu a construção, apontou para a frase *vinca a dobra e corta o triângulo de modo a obteres o triângulo 3*, que estava escrita no quadro, exemplificou e os alunos repetiram. Os alunos recortaram o triângulo e numeraram-no.

Concluída a terceira instrução, a professora escreveu a seguinte no quadro, que também foi copiada pelos alunos para os respetivos cadernos.

iv) Dobra o trapézio ao meio, volta a dobrar uma das partes e recorta-o de modo a obteres o triângulo 4 e o quadrado 5.

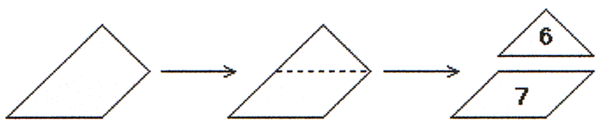


A professora apontou para a frase *dobra o trapézio ao meio* que estava escrita no quadro e pediu aos alunos que pegassem no trapézio que estava cortado. A professora utilizou a dactilologia para se referir a trapézio. Os alunos A1 e A2, pegaram de imediato no trapézio, contudo o aluno A2 antes de o dobrar, chamou a professora e apontou para o trapézio para confirmar que estava correto. Este aluno repetiu, por diversas vezes, ao colega do lado e ao colega de trás, que sabia o que era um trapézio e utilizou a dactilologia para se referir ao seu nome. Disse que era fácil e que já se lembrava, levantou-se e foi desenhar no quadro um trapézio isósceles. Nessa altura, a professora perguntou-lhe, enquanto todos os alunos estavam a olhar para a exemplificação dele, se não conhecia mais nenhum trapézio. Quando alguns alunos se riam, o aluno A2 desenhou um outro trapézio, primeiro desenhou a base maior e a base menor, depois olhou para o trapézio que havia recortado, juntou as peças, teve um impasse de espera e fez o gesto à professora de que um dos lados podia ser *direito*. A professora pediu-lhe que então exemplificasse. Os colegas mantinham-se atentos, o aluno A1 disse oralmente que o colega não iria conseguir responder, enquanto outro aluno se ria e fazia, insistentemente, o gesto de que o colega não sabia responder. O aluno A2 desenhou um trapézio retângulo, escreveu a palavra trapézio ao lado da figura, a professora elogiou-o e acrescentou a palavra *retângulo* ao lado da palavra *trapézio* que tinha sido escrita pelo aluno, apontou para o ângulo reto e relembrou que o trapézio inicial era isósceles. Para se referir a trapézio isósceles, a professora utilizou a dactilologia e fez o gesto de o memo ter dois lados com o mesmo comprimento.

Posteriormente, a professora sublinhou a frase *volta a dobrar uma das partes e recorta-o de modo a obteres o triângulo 4 e o quadrado 5*, pegou numa das partes, cortou-a ao meio, esperou que todos os alunos fizessem igual. Os alunos mantiveram-se atentos e esperaram, serenamente, que a professora prosseguisse as instruções. Depois a professora cortou o triângulo e o quadrado. Quando todos terminaram de recortar as figuras geométricas, a professora pegou no quadrado que tinha recortado e perguntou, gestualmente, o nome daquela figura geométrica. Os alunos que comunicam oralmente responderam dessa forma, enquanto o aluno A2 e outro aluno usaram a dactilologia para se referirem a quadrado, seguida da exemplificação de um quadrado com o indicador da mão direita. Quando a professora pegou no triângulo, não teve tempo de perguntar o seu nome, pois todos os alunos fizeram o gesto de triângulo. A professora numerou o quadrado e o triângulo, à frente de todos os alunos, para que os mesmos procedessem de igual modo.

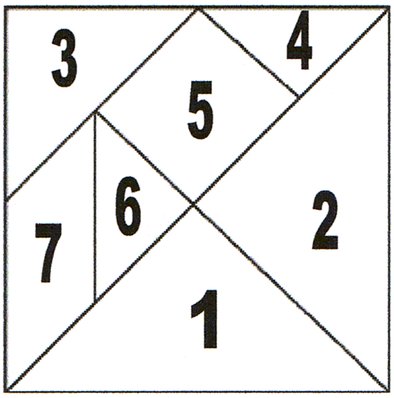
Num momento seguinte, a professora escreveu no quadro a quinta instrução:

v) Dobra o trapézio e recorta para obteres o triângulo 6 e o paralelogramo7.



A professora pediu aos alunos que escolhessem, entre todas as figuras geométricas que tinham sobre a secretária, o trapézio, referindo-se ao mesmo utilizando a dactilologia. O aluno A1 identificou o trapézio de imediato, enquanto os outros alunos foram colocando de lado as figuras geométricas que não pretendiam até encontrarem o trapézio. Todos os alunos identificaram o trapézio sem qualquer tipo de ajuda ou de indicação. A professora pegou no trapézio obtido na sua exemplificação, levantou-o para que todos pudessem ver, fez a dobra pretendida, certificou-se que todos os alunos tinham feito de igual modo e, recortou o mesmo de forma a obter o triângulo 6 e o paralelogramo 7. A professora numerou as suas figuras e os alunos fizeram o mesmo.

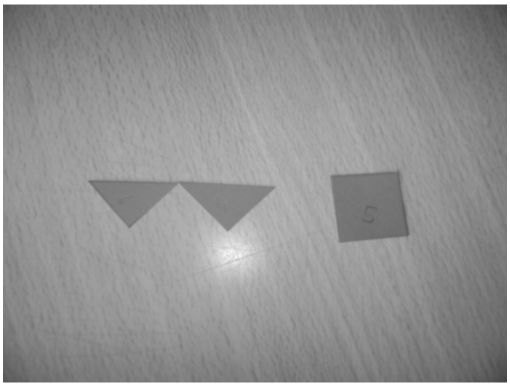
Por fim, dado que é difícil montar o quadrado inicial sem o esquema, a professora desenhou no quadro o esquema abaixo apresentado, que foi depois exemplificado pela professora e construído por cada um dos alunos.



A professora montou o quadrado inicial com as peças que tinha construído, sobre a secretária de um dos alunos que estava sentado à frente, mas nenhum aluno olhou para o que a professora estava a fazer. Os alunos olharam para o esquema que estava no quadro, para a numeração das peças e montaram, sozinhos, o quadrado inicial.

Num momento seguinte, a professora pegou no quadrado obtido na construção do Tangram, levantou-o de forma a estar visível a todos os alunos e pediu, em língua gestual, que os alunos escolhessem duas figuras geométricas, entre aquelas que tinham sobre as secretárias, que tivessem a mesma área do quadrado. Para se referir a área, a professora utilizou o gesto de área que os alunos não reconheceram.

Os alunos sozinhos, por iniciativa própria, não conseguiram responder à questão. O aluno A2 e outro aluno da turma fizeram o gesto de não saber e, apesar da professora, ter colocado a mesma pergunta, oralmente, para o aluno A1 e para outro aluno, nenhum deles conseguiu responder, pelo que a professora utilizou o material construído para poder exemplificar. Pediu ao aluno A1 e a outro aluno da turma que fossem para junto dela e, sobre a secretária de um dos alunos que estava sentado à frente, colocou os dois triângulos mais pequenos juntos e o quadrado separado, tal como mostra a figura abaixo apresentada:



Questionou os alunos, gestualmente, sobre qual das duas figuras ocupava mais espaço. A resposta surgiu de imediato por parte de um aluno da turma, que não consta deste estudo, que afirmou que os dois triângulos juntos ocupavam mais espaço, porque a largura era maior. O aluno A2 esteve atento à resposta do colega, não argumentou, colocou sobre a sua mesa os triângulos e o quadrado que construiu, na mesma posição que a professora tinha colocado sobre a secretária, foi rodando os triângulos, mas não conseguiu construir um quadrado. Os alunos tiveram dificuldade em reproduzir o quadrado utilizando os dois triângulos. Apenas o aluno A1 conseguiu compor os dois triângulos e, após algumas tentativas, conseguiu obter o quadrado. Quando obteve o quadrado, a professora perguntou-lhe oralmente: "*Afinal, qual das duas figuras ocupa mais espaço? Qual é que ocupa uma maior área?*". O aluno respondeu-lhe: "*são as duas iguais, com os dois triângulos fazemos um quadrado igualzinho*". Quando conseguiu, levantou-se e foi explicar aos colegas como fez e, teve o cuidado de colocar os dois triângulos em cima do quadrado para dizer que eram iguais. Nesse momento, a professora procurou reforçar a ideia de que o espaço ocupado era o mesmo, mas que a forma inicial na mesa era diferente.

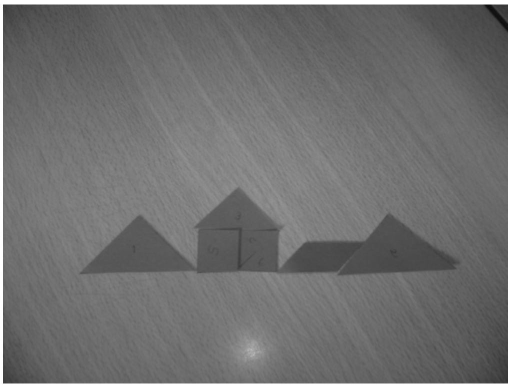
Seguidamente, a professora, pediu à turma que encontrasse outras figuras com a mesma área do quadrado. Um dos alunos da turma, que estava sentado na fila da frente, voltou-se para trás e perguntou, gestualmente, ao colega A1 se podia fazer com ele, tendo o mesmo respondido que sim. O aluno A1 colocou de lado os triângulos numerados com 1 e 2 e, o paralelogramo numerado com o número 7. O colega perguntou-lhe se não queria as figuras que tinha colocado de lado e ele respondeu-lhe, gestualmente, que não e fez-lhe o gesto de que o espaço ocupado era diferente, colocou o quadrado em cima de um dos triângulos maiores e fez o gesto de que não interessava. O colega concordou, rodou os dois triângulos retângulos, depois separou-os, mas o aluno A1 afastou-lhe as mãos, fez-lhe o gesto de que teria de construir uma figura, utilizando as peças juntas umas às outras e começou a rodar os triângulos. O aluno que costuma comunicar oralmente ia movendo os retângulos e dizendo oralmente: "*assim não dá… assim, também não…*".

O aluno A2 olhava insistentemente para o que os colegas faziam e, a sua expressão facial fazia crer que não estava a entender o solicitado. A professora sentou-se ao lado do aluno, perguntou-lhe se tinha percebido o que tinha sido pedido, o aluno fez o gesto da área do quadrado e apontou para o quadrado. A professora pegou nos dois triângulos retângulos, colocou-os tal como tinha feito anteriormente, com o indicador da mão direita fez a forma da figura, com os mesmos triângulos formou um quadrado, desenhou a forma do quadrado e disse gestualmente que com as mesmas peças, colocadas de forma diferente, obtinha áreas iguais, para isso, a professora fez o gesto de área reforçado com o de ocupar o mesmo espaço. O aluno fez o gesto em como tinha percebido, mas a professora disse-lhe que ainda lhe iria dar mais um exemplo. A professora pegou nas peças que ela tinha construído para o seu Tangram, com os triângulos retângulos formou um quadrado, juntou-os ao quadrado e formou um retângulo. Seguidamente, pegou nos dois triângulos retângulos do aluno e no quadrado dele, colocou-os lado a lado, e disse-lhe que se somasse as áreas de cada um, iria obter uma área igual à que tinha para o seu retângulo, apesar de as formas serem diferentes. O aluno colocou as peças dele sobre as peças da professora, reproduziu gestualmente a forma em como as peças dele tinham sido colocadas sobre a secretária, fez o gesto de colocar cada uma delas numa posição diferente, para obter um retângulo igual ao da professora.

Concluiu a intervenção, fazendo o gesto de que as peças dele, todas juntas, tinham área igual ao retângulo da professora. A professora disse-lhe, então para juntar os dois triângulos retângulos e para construir uma figura geométrica com área igual à do quadrado. O aluno moveu as peças, rodou-as e deslocou-as no espaço mas, enquanto isso, o aluno A1 conseguiu formar um paralelogramo, levantou-se e mostrou que já tinha conseguido o que se pretendia. Disse, gestualmente, que a área do paralelogramo era igual à área do quadrado. Utilizou o gesto de área introduzido pela professora e fez recurso à dactilologia para se referir a quadrado e a paralelogramo. O aluno A1 concluiu, dizendo, oralmente à professora que o "*espaço ocupado*" pelo quadrado e pelo paralelogramo era o mesmo.

Posteriormente, a professora mostrou algumas figuras, constantes num manual escolar, construídas a partir das peças de um Tangram: um chinês, um vaso e um sino. A professora pediu ao aluno A1 e a outro aluno da turma, que estavam sentados na fila de trás, para irem junto dela. A professora colocou o manual sobre a mesa de um dos alunos que estava sentado à frente e, com as peças dela, olhando para o livro reproduziu um chinês. Os alunos mostraram-se entusiasmados, o aluno que costuma comunicar oralmente, pediu à professora o livro para que pudesse, sozinho, construir uma das figuras que estava no livro. A professora disse que o emprestava mas que o livro era só um e que eles poderiam construir figuras diferentes. O aluno A1 dirigiu-se ao seu lugar e disse oralmente: "*podes ficar com o livro... eu faço uma diferente*". O aluno que comunica oralmente perguntou, em Língua Gestual, aos colegas se podia ficar com o livro, pelo que o colega A2 respondeu que sim, mas o outro colega disse que também queria ver o livro e para tal disponibilizou-se para levar as peças dele e ir para a secretária do colega, para que os dois pudessem reproduzir as figuras do livro. Os alunos procuraram identificar as figuras geométricas que compunham as figuras, os dois auxiliaram-se, desenharam a lápis, por cima das figuras do livro, as figuras geométricas que encontravam e reproduziram as figuras sobre a secretária.

O aluno A1 construiu uma árvore de Natal e o aluno A2 construiu uma casa com montes, tal como mostram as duas fotografias abaixo apresentadas.

A professora disse aos alunos que vissem as figuras dos colegas, pelo que os dois alunos sentados na fila de trás se levantaram e, os que estavam sentados à frente, rodaram o corpo para verem. O aluno A1 interrogou o aluno A2, em língua gestual, sobre o que era a sua figura, pelo que este lhe respondeu que era uma casa com montes, fez o gesto de uma casa e fez o gesto de altos e baixos para se referir aos montes. O aluno A1 para se certificar que o colega estava a referir-se a montes, utilizou a dactilologia para lhe perguntar se os altos e baixos eram montes, tendo obtido uma resposta afirmativa por parte do aluno A2. Quando todos os alunos já tinham visto as figuras construídas pelos colegas e quando já estavam sentados, a professora perguntou, gestualmente, qual das figuras construídas tinha área maior. O aluno A2 colocou a mão no ar e respondeu, apressadamente, que seria a dele. A professora pediu-lhe que explicasse o motivo da sua resposta e, ele fez o gesto de que a dele era mais larga, disse que tinha dois triângulos e um paralelogramo ao lado da casa, utilizou o gesto de triângulo e utilizou a dactilologia para se referir a paralelogramo, contudo só reproduziu parte da palavra paralelogramo ("*parale*") e fez o gesto de que a palavra continuava, não conseguiu reproduzir a palavra na sua totalidade. O colega A1 ajudou-o a completar a palavra e utilizou, também ele, a dactilologia. A professora perguntou à turma se concordava com a resposta do colega, um dos alunos da turma respondeu que sim e, nesse momento, a professora pediu que olhassem para a árvore de Natal construída pelo aluno A1 e que vissem que era mais alta do que a casa com os montes. A professora dirigiu, novamente, uma pergunta ao aluno A2, perguntou-lhe gestualmente qual das figuras tinha área maior, a mais alta ou a mais larga. O aluno A2 fez um compasso de espera, enquanto isso, ao aluno A1 colocou o braço no ar e, quando todos estavam a olhar para ele, dirigiu o olhar para o colega A2 e perguntou-lhe, gestualmente, quantas peças formavam a figura que ele tinha construído. O aluno A2 contou as peças do Tangram com as quais tinha formado a casa com montes, apontou para cada uma delas e utilizou o gesto dos números à medida que as contava e respondeu que tinha sete peças. O aluno A1 disse-lhe que a árvore de Natal que tinha construído também tinha sete peças, apontou para as figuras dos outros colegas, fez o gesto de que elas também eram formadas por sete peças, que as peças eram iguais e que, por isso, a área também era igual. A professora perguntou à turma se concordava com a explicação do aluno A1, tendo todos os alunos respondido que sim. Um dos alunos da turma interveio, relembrou a professora de que com os dois triângulos retângulos tinham construído um quadrado, fez o gesto de ter colocado os triângulos lado a lado, de os mesmos terem uma forma diferente do quadrado, fez o gesto que a professora tinha utilizado quando se referiu à forma dos mesmos. Concluiu a intervenção dizendo que no caso da árvore de Natal, da casa com os montes, do sino e do vaso era a mesma coisa, que tinham formas diferentes mas áreas iguais.

A professora interrogou novamente os alunos, perguntou-lhes então, qual seria a área de cada uma das figuras, repetiu diversas vezes o gesto de *quanto* e disse que queria saber o número exato da área.

Perante o silêncio de todos, a professora começou a fazer uma revisão de como a aula começou, perguntando: "*Quais eram as dimensões do quadrado inicial?*". Um dos alunos da turma respondeu que eram 8 cm, o aluno A2 respondeu que já sabia a resposta que era "8, 8, 8, 8" e fez os gestos dos lados do quadrado. Este aluno limitou-se a dar a medida dos lados do quadrado, não focando o espaço ocupado pelo quadrado, ou seja, a área e também não fez referência à unidade de medida.

Um dos alunos da turma recordou-se da fórmula da área disse, gestualmente, "*lado x lado*" e outro aluno respondeu que todas as figuras tinham área igual a 64, não tendo feito, também, referência às unidades de medida. Quando a professora interrogou a turma sobre as unidades de medida, colocando a questão: “*64 quê*?”, o aluno A1 respondeu gestualmente que o quadrado tinha área igual a 64 cm porque a regra era 8 $\times$8= 64, também não referiu a unidade de área. A professora completou a resposta fazendo o gesto de cm^2. Um dos alunos abanou a cabeça e, fez o gesto de que a professora tinha razão, disse que era cm^2e que, no 5º e no 6º ano tinha sempre as respostas incompletas, que não escrevia cm^2. O aluno A1 deu ainda um exemplo por ele criado, de “um triângulo com 3, 3, 3” que, segundo ele, inicialmente teria área igual a 9 cm, mas que depois retificou dizendo que teria de dividir por 2. Perante essa resposta, a professora desenhou, numa folha quadriculada, um triângulo equilátero com um marcador preto, a partir de um molde que tinha em cartolina para utilizar noutra turma, fez uma marca sobre cada um dos lados para referir que mediam o mesmo comprimento, escreveu 3 cm ao lado de cada um dos lados, levantou a folha por forma a que a mesma fosse visível a todos os alunos e, perguntou aos alunos onde estava a altura do triângulo. A primeira reação de todos os alunos, não foi localizar a altura mas responderem que era três centímetros, a professora disse-lhes, apontando para a figura, onde estava a altura e pediu a um aluno que verificasse com a régua a sua medida. O aluno mediu a altura, voltou-se para trás e disse aos colegas que a mesma não era 3, disse que era, mais ou menos, 2,6. O aluno fixou o olhar no colega A1 e disse-lhe que não podia ser 3 x 3, porque era um número menor. A professora disse-lhes, em língua gestual, que a área do triângulo é, realmente, $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$, mas que um triângulo equilátero, não tem altura igual ao comprimento dos lados. Para se referir a equilátero a professora utilizou a dactilologia. A professora disse ainda à turma que, dentro de poucos dias, iria aprender um método novo para calcular alturas, para situações semelhantes a esta.

A professora perguntou, em língua gestual, qual era o perímetro do quadrado inicial, do quadrado que tinham desenhado. Para se referir a perímetro a professora fez, uma vez mais, recurso á dactilologia. O aluno A2 respondeu que era igual, ou seja, $64\,cm^2$. Diante desta resposta, a professora perguntou se a área era igual ao perímetro. Um dos alunos disse que não, que na área fazia *lado x lado,* e que no perímetro fazia *8+8+8+8*. O aluno fez o gesto de área que foi utilizado ao longo da aula e utilizou a dactilologia para mencionar o perímetro. O aluno A2 viu a resposta dada pelo colega, utilizou a calculadora e respondeu que era 32. A professora completou com o gesto de cm. Um dos alunos que comunica oralmente disse ao colega A1: "*Pois é…é a cena do c m e do c m dois*".

Por último, a professora escreveu no quadro: "*Figuras equivalentes são figuras que têm a mesma área*" e pediu aos alunos que lhe explicassem o que estava escrito. O aluno A2 procurou, de forma agitada dizer que já sabia, que era o que tinha sido dado nesta aula, repetiu, por diversas vezes, gesto de *igual*. O aluno A1 levantou o braço para participar, mas antes comunicou oralmente com o colega do lado: "*quer dizer o que foi dado*". Quando todos estavam a olhar para ele, exemplificou o que se tinha feito anteriormente, com os dois triângulos retângulos formou um quadrado, colocou-os sobre um quadrado e fez o gesto de que tinham área igual

Os outros alunos estiveram atentos ao que o aluno A1 estava a fazer e, responderam que concordavam com ele, que o que estava escrito no quadro correspondia ao que o colega tinha explicado. A professora exemplificou ainda diversos casos, para que pudessem clarificar que "*se tiro de um lado e ponho no outro não altero a área, só altero a forma*". Nesta explicação, a professora pediu aos alunos que estavam sentados para irem junto dela, colocou algumas peças do Tangram sobre a secretária do aluno que estava sentado à frente, foi colocando-as em posições diferentes e dizendo que a figura que se ia formando era diferente mas que tinha área igual à anterior.

Na fase final da aula, a professora mostrou à turma dois quadrados com as mesmas dimensões, mas onde num deles ela tinha recortado, no centro, um quadrado pequeno. A professora perguntou qual dos dois quadrados ocupava mais espaço. Os alunos apontaram para o quadrado que não estava recortado e disseram, em língua gestual, que o *espaço era maior*. A professora disse que no futuro não iram dizer "espaço maior", mas sim área maior e, fez o gesto de área, disse que quando pensassem em área deviam sempre pensar no espaço ocupado.

Aula 3 e 4 - Dia 19/01/11 das 8H30 às 10H00

Nesta aula, estiveram todos os alunos presentes. Como a professora de Matemática é, também, diretora de turma, fez um breve resumo, para o aluno A3, da aula anterior de matemática na aula de direção de turma e, incentivou-o a pedir, a um dos colegas da turma, o caderno para fotocopiar.

A professora deu início à aula interrogando a turma, em língua gestual, sobre o que tinha sido feito na aula anterior. O aluno A2 colocou a mão no ar, para assinalar a sua intenção de intervir e respondeu que tinha sido feito um "*jogo chinês*", mas foi interrompido pelo colega do lado que lhe disse que não era bem um jogo mas sim um puzzle antigo com o qual se podiam construir diversas figuras. Nesse instante, um dos alunos que comunica oralmente, começou por nomear as figuras construídas na aula anterior: árvore de Natal, casa com montes, sino e vaso. Perante esta intervenção oral, a professora pediu ao aluno que repetisse o mesmo para os colegas mas em língua gestual portuguesa. O aluno fê-lo, somente não conseguiu nomear o gesto de vaso, pelo que interrogou os colegas sobre o mesmo, *fazendo o gesto mímico com as mãos* que simbolizava um recipiente no qual crescia uma flor. Rapidamente, os colegas o ajudaram no gesto pretendido.

Seguidamente, a professora perguntou à turma, em língua gestual, o que havia de comum entre as figuras construídas e reforçou a mesma pergunta, oralmente, para os dois alunos que comunicam desse modo. O aluno A2 olhou para a professora, fez-lhe o gesto de que estava a pensar e rodou a cabeça à procura de uma resposta por parte dos colegas. O aluno A1 respondeu: "*mediam todas o mesmo*". Nesse momento, a professora pediu-lhe que partilhasse essa resposta com os colegas, pelo que ele começou por apontar para cada um dos colegas, nomeou a figura construída na aula anterior por cada um deles, e disse que todas elas tinham o *mesmo comprimento*, ou seja, ele fixou um ponto, fez o gesto de uma linha e disse que era igual para todas as figuras. O aluno A3 que não tinha estado presente na aula anterior, mas a quem já tinha sido explicado pela professora, na aula de Direção de Turma, algumas das conclusões da aula a que tinha faltado, interveio de imediato e fez o gesto de área. O aluno A1 respondeu em língua gestual que era verdade, mas que já se havia esquecido do gesto. Este aluno terminou a sua intervenção dizendo, oralmente, à professora: "*é espaço igual!*". A professora interrogou os alunos sobre quem tinha razão, se o aluno A1 ou se o aluno A3. Todos eles responderam que era o colega A3.

Depois, a professora pediu aos alunos A1 e A3 que estavam sentados na fila de trás, para irem junto dela e reproduziu, rapidamente, com as peças do Tangram de um dos alunos, sobre a secretária de um dos alunos que estava à frente, o quadrado inicial. Com as peças do Tangram de outro aluno construiu a figura que o aluno A2 tinha feito na aula anterior, uma casa com montes, para enfatizar a noção de que o quadrado inicial foi decomposto noutras figuras geométricas e, que se somarmos a área de cada uma delas, obtemos a área inicial do quadrado. A professora apontou para a casa com montes, apontou para cada uma das figuras geométricas que a constituía, fez o gesto de somar a área de cada uma delas e de a área total ser igual à área do quadrado inicial.

Posteriormente, a professora pediu aos alunos, em língua gestual, que construíssem, numa folha à parte, um triângulo qualquer e que a partir dele obtivessem um paralelogramo equivalente. Quando a professora se referiu a paralelogramo equivalente utilizou a dactilologia para paralelogramo e, para reforçar, fez o gesto, com o indicador da mão direita, da figura de um paralelogramo e, por fim, usou o gesto por ela introduzido de área. Para os alunos que comunicam oralmente, a professora repetiu o mesmo oralmente.

Enquanto a professora se dirigiu à sua secretária para ir buscar 5 folhas quadriculadas para distribuir pelos alunos, uma vez que todos eles utilizam caderno e não dossier, a primeira reação dos mesmos foi ir buscar as peças do Tangram, que tinham construído na aula anterior e, repetirem a construção do paralelogramo a partir dos dois triângulos retângulos.

Perante a situação, a professora repetiu, em língua gestual, o que pretendia, enfatizando o gesto de *construir novo* nas folhas que ia distribuir. Disse à turma que o triângulo poderia ser equilátero, isósceles ou escaleno. Quando se referiu ao nome dos triângulos a professora utilizou a dactilologia. Os alunos iniciaram a respetiva construção utilizando as réguas de cada um deles.

O aluno A2 esperou, olhou para os colegas e fixou o olhar na construção do aluno A1. O aluno A1 começou por marcar a base do triângulo, contou as quadrículas, viu que tinha um número ímpar e disse em voz alta: "*falta uma, para ser mais fácil*". Acrescentou uma quadrícula, voltou a contar metade das quadrículas da base e, a partir daí, marcou a altura e os lados do triângulo.

O aluno A2 viu o modo como o colega A1 procedeu à construção do triângulo e fez algo semelhante, que só se distinguiu na altura marcada e, consequentemente, na medida dos lados, pois a base tinha exatamente o mesmo número de quadrículas.

O aluno A3 não fez qualquer intervenção, marcou a base como sendo também um número par, contou as quadrículas utilizando os dedos da mão e, construiu um triângulo isósceles.

Os outros dois alunos da turma também construíram um triângulo isósceles, contudo um deles construiu o triângulo noutra posição, ou seja, em vez de ter o lado que tem comprimento diferente na horizontal, tinha-o na vertical. Tal situação ocorreu porque o aluno rodou a posição da folha quando iniciou a construção, ao invés de ter a na vertical, colocou-a na horizontal.

Terminada a construção dos triângulos, a professora pediu aos alunos que os recortassem utilizando as tesouras distribuídas por ela. Seguidamente, solicitou a atenção de todos, pediu-lhes que marcassem os pontos médios de dois lados através da dobragem. Utilizou a dactilologia para se referir a ponto médio e reforçou o conceito com o gesto de um segmento de reta e de um ponto que está ao meio, a igual distância dos extremos. A professora disse que não exigia rigor, que bastava dobrar o papel, fez o gesto do triângulo e das posteriores dobragens. Pediu-lhes que unissem, posteriormente, os pontos médios através de um segmento e que fizessem um corte que não fosse completo, mas que permitisse a dobragem.

Nesta explicação, a professora não exemplificou e os alunos trabalharam individualmente, só o aluno A2 é que foi confirmando o que ia fazendo olhando para o colega de trás e do lado. Na determinação dos pontos médios, os alunos não fizeram uso da régua, dobraram somente o triângulo de papel. Salienta-se porém o aluno A1 que depois de ter dobrado o papel e antes de traçar o segmento de reta que unia os pontos médios, foi confirmar com a régua se os pontos obtidos eram realmente os pontos médios.

Os alunos A2 e A3 cortaram o segmento que unia os pontos médios e juntaram as duas figuras lado a lado, para obterem o paralelogramo. Só o aluno A1 e o outro aluno da turma que também comunica oralmente é que não fizeram um corte completo, tal como a professora solicitou, mas também, talvez, porque a mesma os avisou, oralmente, enquanto recortavam, para não o fazerem na totalidade: "*cuidado, não cortem a totalidade, deixem um bocadinho*". Quando todos terminaram, a professora perguntou a cada um dos alunos, qual o tipo de triângulo que tinha construído. O aluno A1 disse oralmente "*Isós… qualquer coisa*", a professora corrigiu-o oralmente e perguntou-lhe o que era isso, pelo que ele respondeu, apontando para o triângulo, que tinha dois lados iguais. O outro aluno do lado, que também comunica oralmente respondeu:"*eu fiz igual*". A professora pediu-lhes, então, que partilhassem as respostas com os restantes colegas. O aluno A1 disse que tinha construído um triângulo isósceles e utilizou a dactilologia para se referir ao nome do triângulo, mas completou a resposta utilizando o paralelogramo que tinha sobre a secretária, com o qual formou, com bastante cuidado para não danificar o segmento recortado, o triângulo inicial e apontou para os dois lados cujos comprimentos eram iguais. A professora interrogou os restantes alunos e todos eles responderam, utilizando a dactilologia, que tinham construído um triângulo isósceles. A professora perguntou porque é que não tinham construído um triângulo equilátero ou escaleno. O aluno A1 respondeu prontamente e oralmente que este era mais fácil, o aluno do lado que comunica oralmente partilhou da mesma opinião porque, segundo ele, só é preciso contar as quadrículas da base e dividir a mesma ao meio. O aluno A2, que consegue fazer alguma leitura labial, olhou para o que os colegas disseram, não necessitou que a professora traduzisse o que havia sido dito e fez o gesto de fácil, querendo dizer que esta era a construção que menos rigor exigia. O aluno A3 e o outro aluno da turma concordaram com o colega A2.

A professora pegou num paralelogramo que havia preparado de antemão, que partia de um triângulo escaleno, para que pudessem ficar com a perceção correta. A professora formou o triângulo inicial, cujas dimensões permitiam concluir visivelmente que os lados tinham todos eles comprimentos diferentes e perguntou qual o seu nome. O aluno A2 disse que os lados eram todos diferentes, utilizou a dactilologia para se referir a escaleno, mas teve dificuldade em reproduzir a palavra. O aluno A3 tentou também, através da dactilologia, responder escaleno, mas fez o gesto das letras e, s, c e o gesto de continuar, pois não conseguia reproduzir a palavra toda. Nesse momento, a professora escreveu no quadro as três palavras: *equilátero, isósceles* e *escaleno*.

O aluno A2 pediu para manusear o triângulo que a professora havia construído para verificar se estava realmente bem construído, teve o cuidado de verificar com a régua, à semelhança do que o aluno A1 havia feito anteriormente, se os pontos médios estavam ou não bem marcados, fez uma expressão facial de admiração e reforçou-a com o gesto de *é verdade*. A professora interrogou, então, a turma sobre o que se podia concluir sobre a área do triângulo inicial e sobre a área do paralelogramo construído a partir dele.

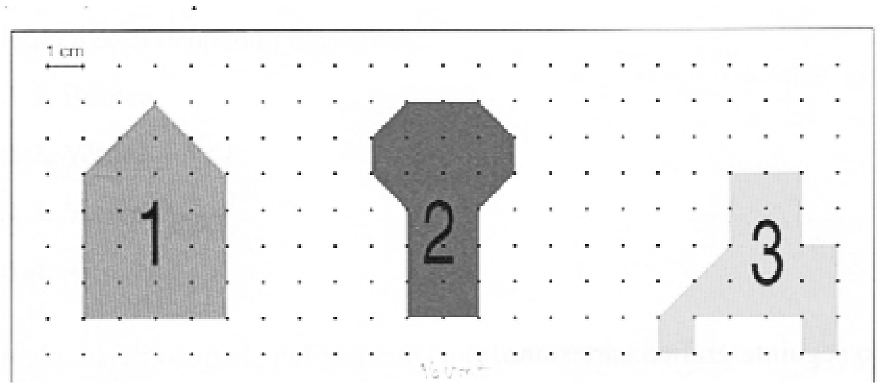
Todos eles concluíram, sem hesitações, que o triângulo inicial e o paralelogramo obtido ocupavam o mesmo espaço, utilizaram o gesto de área igual. Só o aluno A1 é que não utilizou o gesto e respondeu oralmente.

A professora finalizou, questionando a turma sobre o que aconteceria se o triângulo fosse equilátero. O aluno A2 procurou responder de imediato, fez o gesto de um triângulo com as duas mãos, depois com o indicador da mão direita, referiu que cada um dos lados tinha o mesmo comprimento, exemplificou marcação dos pontos médios a partir da dobragem do papel, exemplificou o recorte do segmento que unia os pontos médios de dois lados e a consequente obtenção de um paralelogramo, cuja área era igual à do triângulo inicial.

Os alunos utilizaram de forma natural o gesto de área que não reconheceram na aula anterior.

A aula continuou com a distribuição de uma ficha de trabalho, na qual constava o seguinte exercício:

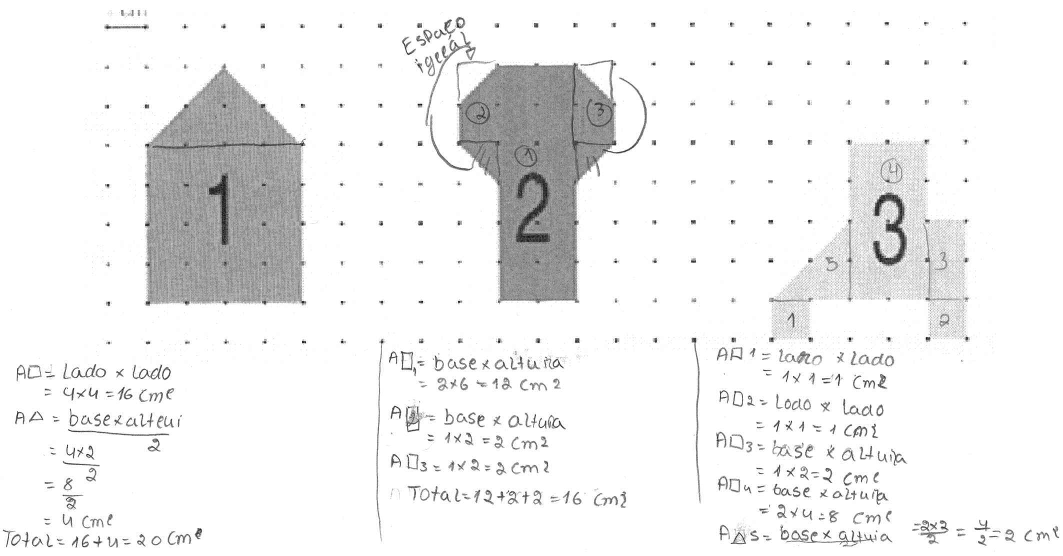
A figura abaixo representa um geoplano. Observa-o atentamente e calcula a área das três figuras (1, 2, 3) nele representadas.



Dado que o enunciado era simples e direto, a professora não fez qualquer tradução do mesmo para língua gestual, somente perguntou aos alunos se sabiam o que era um Geoplano e um deles, que não consta deste estudo, fez o gesto de uma barra que seria a base, com pregos espetados e na qual se colocavam elásticos. A turma foi unânime em responder que já tinha visto e, o aluno A3 fez o gesto dos pontos, que constavam na ficha, como sendo os pregos e apontou para a figura 1, fez o gesto de colocar um elástico para formar o triângulo e o gesto de colocar outro elástico para formar o quadrado.

A professora disse-lhes que pretendia que fizessem sozinhos a ficha. Os alunos estiveram sempre concentrados, não solicitaram ajuda à professora, nem comunicaram com os colegas. Ao longo da resolução, o aluno A2 tentou olhar para o que os colegas faziam, mas não conseguiu acompanhá-los pois nenhum dos colegas, o de trás e o do lado, lhe deram atenção enquanto trabalhavam. Este aluno recusou a ajuda da professora, quando esta se dirigiu a ele para o tentar ajudar, ele pediu-lhe que se sentasse e que ele queria fazer sozinho, fez um gesto insistente de que estava a pensar.

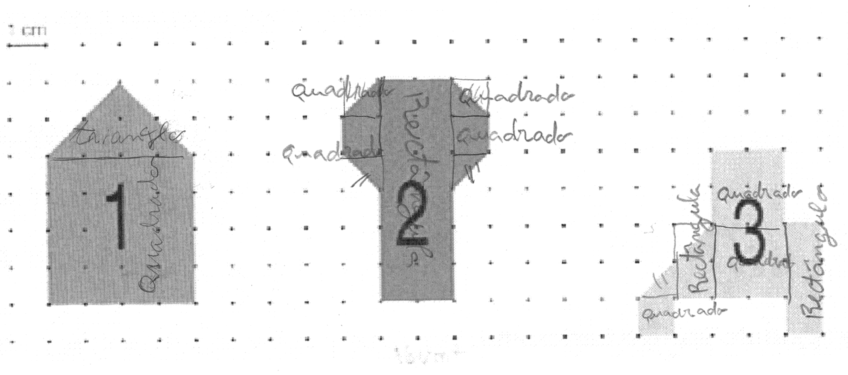
O aluno A1 apresentou a seguinte resolução:



À semelhança do que fez na aula anterior, procurou utilizar as regras da área, demonstrou evolução relativamente à aula anterior, pois já apresentou corretamente as unidades de medida.

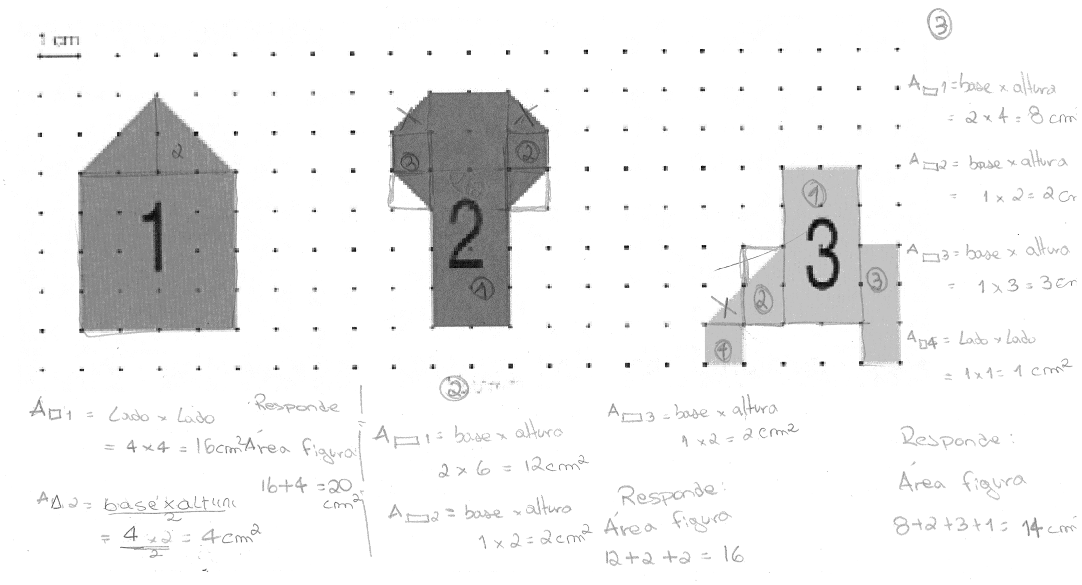
O aluno decompôs as figuras iniciais em quadrados, triângulos e retângulos. Constatou-se que este aluno, quando decompôs o trapézio isósceles da figura 2 e formou um retângulo, teve o cuidado de escrever *espaço igual*, revelou que assimilou a noção que se "*tiro de um lado e ponho do outro, o espaço ocupado é o mesmo*". No caso da figura três, não completou a resposta, não calculou a área total.

O aluno A2 apresentou a seguinte resolução:



Não deu qualquer resposta numérica decompôs as figuras em retângulos e quadrados, utilizou a técnica da compensação na figura 2 e na figura 3. Na figura 3, não conseguiu visualizar de imediato as figuras geométricas simples: dividiu retângulos para formar quadrados.

No que respeita ao aluno A3, foi apresentada a seguinte resolução:



O aluno fez uso das regras para o cálculo da área dos triângulos, dos retângulos e dos quadrados e, deu as respostas utilizando as unidades de medida. Somente, na resposta final da figura 2, é que não fez uso das referidas unidades.

Comparativamente com o aluno A2, fez decomposições mais simples das figuras iniciais. Ao calcular as áreas, fez recurso ao uso das regras, teve o cuidado de enumerar as figuras, à semelhança do aluno A1. Este aluno, conseguiu dar a resposta final somando as diversas áreas para obter, corretamente a área da figura inicial, utilizando a expressão "*Responde: área da figura*" antes de somar as diferentes áreas.

Os alunos fizeram uso de uma figura de partida e, por meio da sobreposição e decomposição de partes dessa figura, formaram uma terceira figura.

A professora pediu a um aluno da turma para ir ao quadro corrigir a ficha, pediu também que qualquer correção fosse realizada no verso da ficha, para que pudesse recolher a mesma no final da aula, a fim de digitalizar as respostas e inclui-las no estudo que está a realizar na ESE. O aluno também resolveu a ficha decompondo as figuras iniciais em triângulos, quadrados e retângulos e recorrendo às fórmulas das áreas, apresentou uma resolução muito semelhante à do aluno A3. No cálculo das áreas das figuras 2 e 3, utilizou a regra da compensação, com os triângulos retângulos formou retângulos. Este aluno foi interrogado gestualmente pela professora sobre o que estava a fazer quando riscava um triângulo retângulo e o transportava para outro local. O referido aluno recusou-se a explicar, disse que percebia, que conseguia fazer, mas que não conseguia explicar gestualmente. Quando o aluno riscou um dos triângulos e desenhou-o para formar um retângulo, a professora perguntou-lhe então, gestualmente, se o triângulo que havia formado era maior ou menor do que aquele que riscara. O aluno olhou surpreendido para a professora e respondeu-lhe, timidamente que era igual. A professora interrogou-o, novamente, sobre o que era igual, apontou para a base do triângulo, fez-lhe o gesto da base e, perguntou-lhe se era isso que ele queria dizer que era igual. O aluno, abanou a cabeça dizendo que não, mas antes de responder, olhou para os colegas e viu o aluno A3 a fazer o gesto de área igual, pelo que olhou para a professora, apontou para o colega A3 e, fez o gesto de que essa era a resposta. A professora perguntou-lhe se tinha medo de responder, ele disse que não, que percebia mas que não conseguia explicar gestualmente e que, por isso, preferia fazer os exercícios no caderno e não ter de ir ao quadro.

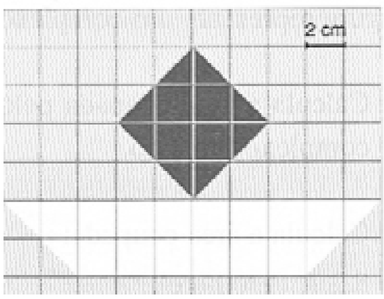
O aluno A2 interrogou o colega no que diz respeito à decomposição da figura 3, pois segundo ele e de acordo com o que tinha realizado, o colega não havia dividido o retângulo central em dois quadrados. Nesse momento, o aluno A3 levantou-se, foi junto dele e perguntou-lhe se ele queria complicar e fez-lhe o gesto se queria ser *escravo*, perguntou-lhe se tinha ou não um retângulo, ele respondeu-lhe com a cabeça que sim, então o colega perguntou-lhe novamente se havia necessidade de complicar, porque assim só aplicava uma regra para o cálculo da área e, se fizesse dois quadrados teria que aplicar a regra duas vezes. O aluno A2, afirmou insistentemente com a cabeça que sim, mas que também podia fazer como tinha. Manifestou dificuldade em aceitar uma resposta diferente da sua e, de uma forma zangada, fez o gesto de mandar embora o colega. A professora acalmou a discussão, dizendo que os dois tinham razão, mas que realmente não fazia sentido exagerar nas decomposições. Por fim, a professora chamou a atenção dos alunos para o facto de se poder utilizar a técnica da contagem que, em muitos casos, poderá simplificar os processos de resolução e exemplificou no quadro, aproveitando as figuras que o aluno tinha desenhado para corrigir a ficha

Seguidamente, a professora informou os alunos que iria distribuir uma pequena ficha com outro exemplo e, que pretendia que a resolvessem sozinhos

A figura representa um barco à vela.

a) *Calcula a área da vela do barco.*

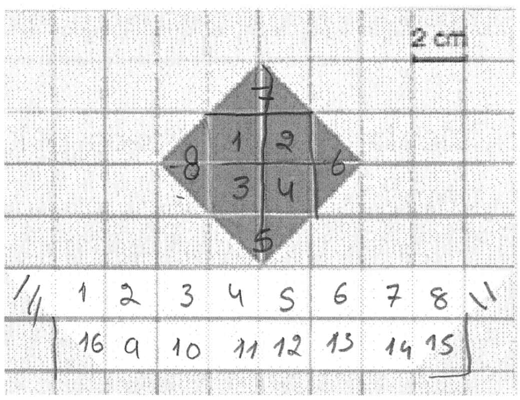
b) *Calcula a área do casco do navio.*



Enquanto a professora distribuía as fichas e ajudou um aluno a apanhar as canetas que haviam caído do seu estojo, o aluno A2 iniciou apressadamente a resolução da ficha, não interrogou a professora sobre o que era pretendido, bateu insistentemente com mão esquerda sobre a mesa, balouçou a cadeira e terminou fazendo o gesto de “*já está, fui o primeiro*”.

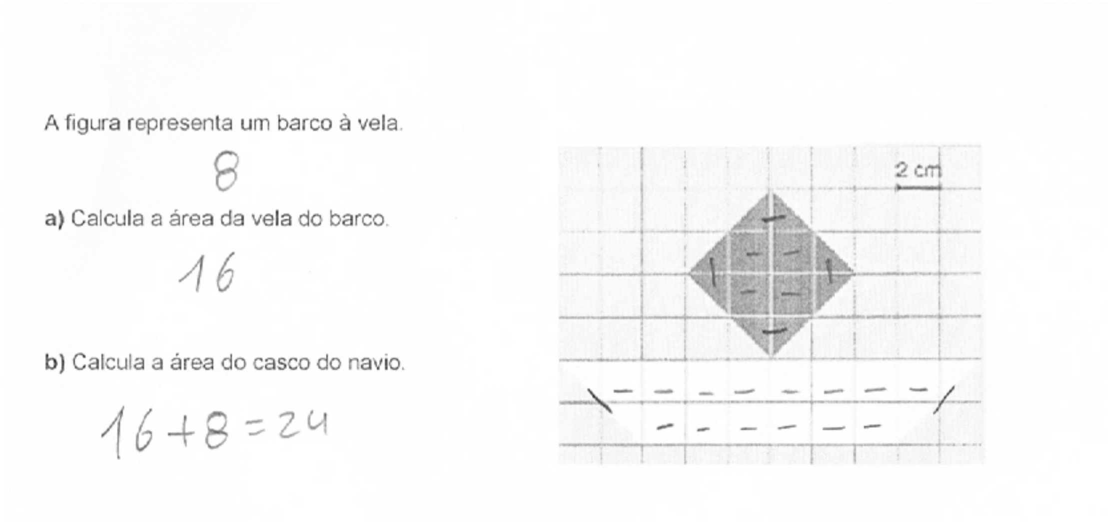
O aluno A1 e os outros dois alunos da turma iniciaram a resolução de forma autónoma. O aluno A3 pediu de imediato à professora que traduzisse o enunciado do exercício para Língua Gestual, mas a professora pediu-lhe que fosse ele a explicar-lho. O aluno apontou para a figura, fez o gesto de um barco, apontou para a palavra vela descrita no enunciado e fez o gesto de vela, apontou para a palavra área, fez o gesto de área. Perante o silêncio da professora, ele retomou a explicação da área, exemplificando que juntavam os triângulos retângulos para formar quadrados. Seguidamente, aluno apontou palavra casco, usou a dactilologia para se referir novamente à palavra, abanou a cabeça e fez gesto de que não conhecia. Nesse momento, a professora apontou para o desenho para identificar o casco e usou, também, a dactilologia. Depois o aluno apontou para a palavra navio, usou a dactilologia e utilizou a expressão facial para referir que a desconhecia. A professora respondeu-lhe gestualmente que era um barco grande e que, realmente ele tinha razão em ter dúvidas, porque o exercício podia levantar dúvidas pois referia-se a barco e a navio. Nesse momento, a professora pediu a atenção da turma e colocou a dúvida do aluno A3, explicou o que era um navio e disse que o texto poderia criar dúvidas, mas que não tivessem isso em atenção. O aluno A2 e outro aluno da turma fizeram o gesto de que sabiam, o aluno A1, olhou para o colega que comunica oralmente e disse-lhe: “É o Titanic! Viste o filme?”, mas o colega fez-lhe o gesto de não conhecer. Depois de esclarecidas as dúvidas, o aluno A3 iniciou a resolução do exercício.

O aluno A1 apresentou a seguinte resolução:



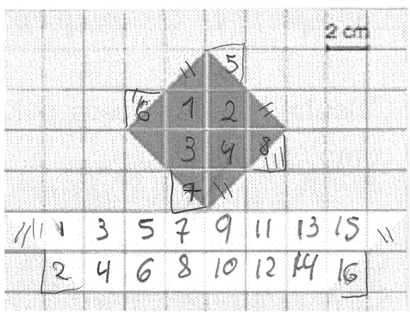
Não considerou a unidade de área estabelecida, considerou que um espaço valia um centímetro. Utilizou a técnica da contagem e a técnica da compensação. No cálculo da área da vela, verificou-se que o aluno, já não teve necessidade de recorrer a junção de dois triângulos para formar geometricamente um quadrado, já conseguiu responder sem fazer recurso ao desenho, de que dois triângulos retângulos têm a mesma área de um quadrado. No cálculo da área do casco, o aluno utilizou a técnica da contagem, juntamente com a da compensação, para melhor explicitar o raciocínio.

O aluno A2 apresentou a seguinte resolução:



Este aluno não leu o texto, interpretou que o texto pedia a área parcelar e a área total, colocou a resposta acima da pergunta e não levou em consideração a informação escrita à direita, de que um espaço valia dois centímetros. Não apresentou as unidades de área.

O aluno A3 resolveu o exercício da seguinte forma:



Já fez, à semelhança do que a professora explicou no exemplo anterior, recurso à técnica da compensação e da contagem. Juntou dois triângulos retângulos para formar um quadrado. Não teve em atenção a unidade de medida dada, os procedimentos de contagem levados a cabo consideraram sempre que o quadrado tinha um centímetro de lado.

Enquanto alguns alunos terminavam, a professora desenhou no quadro a figura do barco que constava no exercício distribuído, tendo tido o cuidado de desenhar as quadrículas e de colocar de forma destacada a unidade de medida. Quando procedeu à correção, iniciou a mesma interrogando os alunos sobre a área de um quadrado isolado. A resposta foi imediata e unânime 1 cm^2, tendo o aluno A2 procurado exibir-se fazendo o gesto de cm^2. A professora foi abanando a cabeça e apontou para os 2 cm de lado. Nesse momento, o aluno A1 deu um murro sobre a mesa, e disse em voz baixa para o outro colega da turma que comunica oralmente: "claro, *2 ×2= 4*!". A professora pediu-lhe que explicasse à turma o que estava a dizer e, ele levantou-se, foi ao quadro e desenhou um quadrado de lado 1, seguidamente, calculou a sua área utilizando a regra, depois apontou para o quadrado desenhado pela professora, aplicou a regra e calculou a área como sendo 4 cm^2. Por fim, aproveitou o casco que estava desenhado no quadro e escreveu o número 4 em cada quadrado. O aluno dirigiu-se ao seu lugar e a professora interrogou-o sobre o que havia de fazer para completar o exercício e ele respondeu-lhe: "*some as áreas de todos os quadrados*". No mesmo instante, levantou-se e explicou aos colegas, gestualmente, que teriam de somar as áreas. Contou as oito quadrículas da vela, multiplicou por quatro e respondeu, gestualmente, 32. O aluno A3 fez de imediato o gesto de cm^2 para completar a resposta do colega.

O aluno A3 ficou desiludido, disse à professora que esta não lhe tinha dito que era para fazer isso, enquanto o aluno A2 disse que não tinha visto o número, pelo que a professora respondeu que os enunciados são para se lerem com atenção e que as figuras constantes nos mesmos têm, normalmente, informações importantes para se usarem nas resoluções dos exercícios. A professora completou a resolução do exercício com a ajuda dos alunos, ou seja, calculou a área do casco. Na determinação da referida área, contou as quadrículas e multiplicou por quatro. Antes de terminar, a professora ainda interrogou a turma sobre o que aconteceria se cada espaço valesse três centímetros, tendo o aluno A3 respondido gestualmente que ter-se-ia um quadrado com “3, 3, 3, 3” cm, que a área seria $3 \times 3 = 9cm^2$ e que depois se ia somando nove, fez o gesto de nove com o gesto de continuar a somar nove até contar o número total de quadrados que formavam a figura.

Aula 5 e 6 - Dia 21/01/11 das 8H30 às 10H00

Com o intuito de envolver os alunos na sua aprendizagem de forma dinâmica e de promover a capacidade de diálogo, de respeito e de partilha de ideias, a professora propôs aos mesmos que calculassem a área desocupada da sala de aula. A professora formulou a atividade gestualmente, quando se referiu ao espaço desocupado fê-lo dizendo que era o espaço livre, percorreu um pouco da sala para reforçar o conceito de desocupado como sendo o local onde se podia circular. Disse-lhes que iria dar uma fita métrica com três metros de comprimento e que não era necessário, obviamente, que todos fossem medir a sala, que queria que se ajudassem, que respeitassem as opiniões uns dos outros, que partilhassem as respostas e que anotassem nos respetivos cadernos tudo o que se fosse fazendo. Um dos alunos da turma perguntou de imediato se podiam andar pela sala, pelo que a professora respondeu afirmativamente.

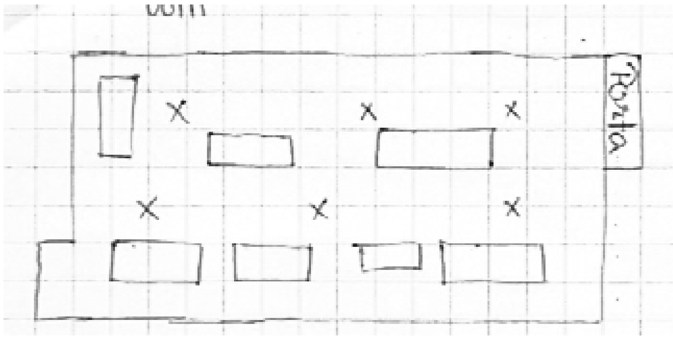
Foi dada a liberdade à turma de trabalhar em grupo, dado que a mesma é reduzida e permite, de alguma forma, que os alunos expliquem e compartilhem os diversos raciocínios. Houve, no entanto, alguma crispação no início quando a professora colocou a fita métrica na secretária, pois o aluno A2 solicitou-a de imediato e predispôs-se a realizar as medições. Um dos colegas da turma indignou-se com a sua reação, dizendo que ele está sempre nervoso, que se levanta e anda a passear na aula a dizer que “*quer, quer fazer!*”. A professora interveio, dizendo que iriam fazer um trabalho em grupo, para um objetivo comum, que era perceberem como a Matemática era importante e como pode ser aplicada quando estamos em casa, ou a realizar problemas do nosso dia a dia, que todas as participações e contributos eram essenciais e que se o aluno A2 se havia oferecido para medir a sala ele também poderia fazê-lo, que o podia ajudar a segurar na fita quando estivessem a realizar as medições. Enquanto a professora deu esta explicação nenhum aluno interveio, somente quando a professora finalizou é que o aluno A3 encolheu os ombros, apontou para o aluno A2 e fez o gesto de *é sempre a mesma coisa*, pelo que este último o olhou com um ar de reprovação.

O aluno A3 levantou-se, dirigiu-se ao quadro e começou por desenhar a planta da sala.

O aluno A2 levantou-se e perguntou à professora se podia então medir a sala com a ajuda do colega com o qual se tinha desentendido anteriormente, enquanto o aluno A1 e o outro aluno da turma permaneceram sentados. A professora disse-lhes que sim, mas que esperassem primeiro para ver o que o colega A3 estava a fazer, para que o pudessem ajudar ou corrigir se tal fosse necessário.

O aluno A1 disse oralmente à professora:” *Eu ajudo, mas não é preciso estarmos todos de pé! Vou, primeiro marcar as medidas deles*”. O aluno A2 permaneceu encostado à parede do quadro enquanto o outro colega, que o iria ajudar nas medições, estava sentado numa das mesas da frente. O aluno A1 e o outro aluno que estava sentado, iniciaram a construção do esboço da planta da sala.

O esboço desenhado no quadro pelo aluno A3 revelou uma fraca capacidade de observação em que faltavam pormenores, tais como o recanto da sala e a secretária da professora. O aluno A1 foi mais pormenorizado no desenho que fez no caderno, tal como mostra a figura digitalizada:



Desenhou a sala, as mesas, o recanto e identificou no desenho, através de uma marcação, a área desocupada.

Este aluno teve o cuidado de alertar o colega A3 para a ausência de alguns pormenores, disse-lhe que faltava o recanto da sala e, além disso, alertou-o para o facto de o esboço enganar, referiu que no desenho dele a sala parecia muito grande. Levantou-se, colocou-se entre a secretária dele e do colega do lado e exemplificou que tinha pouco espaço. O aluno A3 disse que realmente era verdade, mas que aquilo era somente um desenho. A professora perguntou à turma se concordava com o que o aluno A1 tinha dito, os alunos pareceram indiferentes apesar terem seguido a troca de argumentos entre os colegas A1 e A3, pelo que a professora foi para junto do quadro e pediu-lhes que olhassem com atenção para o desenho, que vissem que o mesmo evidenciava que as secretárias dos alunos estavam muito afastadas, o que não era verdade porque a sala era muito pequena as mesas estavam praticamente coladas e não existia um grande espaço para circular entre as mesmas. A professora foi apontando para o esquema do quadro, identificando as secretárias desenhadas com as secretárias existentes na sala, comparando os espaços enormes que o esquema fazia crer que existissem, com os espaços reduzidos do real.

O aluno que se encontrava sentado, começou a apagar o que tinha feito, enquanto olhava para a explicação da professora, para proceder às correções, pois o esboço dele evidenciava o mesmo do que o do aluno A3. O aluno A3 encolheu os ombros, abanou a cabeça dizendo que sim e fez o gesto de *verdade*, ou seja, deu razão ao que a professora tinha dito anteriormente. Seguidamente, apagou o que tinha feito e procurou ser mais rigoroso, perguntando à professora se já estava mais ou menos. A professora solicitou a resposta à turma, que de imediato foi unânime em responder que agora estava correto. A professora ainda procedeu a algumas correções, retirou um espaço que o aluno colocou entre a porta da sala e a parede que tem o quadro, pois tal espaço não existe na realidade, aconselhou uma escala para a planta da sala, para dar uma imagem mais fiável da realidade, colocou um segmento de reta a valer um metro construído a partir de dois palmos da sua mão, e disse ao aluno que fosse acertando pormenores à medida que as medições se fossem realizando.

A professora fez um à parte na resolução da tarefa, alertou para a importância das escalas, relembrou os mapas, desenhou no quadro a Península Ibérica, onde Portugal tinha dimensões idênticas a Espanha e perguntou os alunos se achavam que o seu esboço transmitia o que era real. Rapidamente os alunos responderam que não, o aluno A2 ria-se compulsivamente, enrolava o cabelo com os dedos e dizia que Portugal era "*pequeno*" e que Espanha era "*grande*". O aluno A1 comparou o mapa de Portugal desenhado pela professora, com a sala desenhada pelo aluno A3, dizendo oralmente: " *a sala desenhada pelo… é como o Portugal da stôra. Até dá para pôr um campo de futebol cá dentro*". A professora finalizou, alertando, uma vez mais, para a necessidade de algum rigor até nos esboços.

Seguidamente, o aluno A2 disponibilizou-se, uma vez mais, para efetuar as medições e chamou o colega, com quem se tinha desentendido no início da aula, para o ajudar. Enquanto o colega fixou o início da medição segurando a fita, o aluno A2 estendeu-a. Quando começaram a medir, não o fizeram em linha reta; Colocaram a fita na parede não paralela ao chão e dado que estava a tomada da ficha elétrica junto ao rodapé, decidiram contorná-la e fizeram algo semelhante quando se confrontaram com a secretária da professora junto à parede. Nenhum aluno da turma questionou o modo de medição realizado. Nessa altura a professora, que estava sentada no lugar do aluno A3, pediu um momento de atenção e solicitou que refletissem sobre o modo como tinham sido feitas as medições. O aluno A2 ainda questionou a professora, gestualmente, para o facto da fita métrica não dar para medir a sala, exemplificou que não dava para ir de uma parede à parede oposta, colocou-se junto a uma parede, fez o gesto de estender a fita e do comprimento da mesma não permitir chegar à parede oposta. A professora pediu-lhe calma, para que os erros pudessem ser corrigidos um de cada vez, e que já o iria esclarecer, mas que queria que alguém lhe dissesse o que é que estava errado nas medições realizadas anteriormente. A professora questionou a turma gestualmente e reforçou a pergunta oralmente para os dois alunos que comunicam, por vezes, desse modo, mas não obteve qualquer resposta, os alunos ficaram parados e perplexos com a questão da professora. Perante a situação, a professora pediu a fita métrica, solicitou a ajuda do aluno que estava a trabalhar com o aluno A2 para segurar a fita e colocou a fita sem estar paralela ao rodapé, quando chegou junto da tomada elétrica, levantou demasiado a fita métrica, baixou-a novamente para junto do rodapé e fez algo semelhante quando chegou junto da sua secretária. Quando a fita terminou, teve o cuidado de exemplificar que se marca o ponto onde se terminou a medição e que se começa novamente a medir utilizando o início da fita métrica. Por fim, perguntou à turma onde estava o erro da sua explicação. O aluno A2 e outro aluno da turma riam-se compulsivamente pelo modo como a professora havia explicado, mas não responderam à pergunta. Só o aluno A3 é que foi junto à parede e fez os gestos de colocar a fita junto ao rodapé, de fazer a medição paralelamente ao mesmo, de não contornar a tomada elétrica e de afastar a secretária da professora para concluir a medição entre as duas paredes opostas. Este aluno utilizou a mímica para se expressar.

A professora abanou a cabeça, fazendo um gesto afirmativo, disse que o aluno A3 tinha razão e explicou, gestualmente, como se tiram medidas. Reforçou a explicação, pegando na fita métrica e exemplificando como se podia ter feito a medição, sem ter de contornar a tomada elétrica, encostando a fita somente ao rodapé. A professora deu também, como exemplo, o modo como são realizadas as medições das alturas das pessoas quando tiram o bilhete de identidade ou o cartão de cidadão, exemplificou encostando-se à parede e pedindo ao aluno que estava a ajudar o aluno A2 para medir a sua altura. Este aluno pediu ao aluno A2 para segurar na fita, enquanto procurava que a mesma ficasse perpendicular ao chão e concluiu que a altura da professora era 1,60m.

O aluno A2 e o colega retomaram as medições, enquanto o aluno A3 e os restantes colegas aguardavam as mesmas para colocarem nos esboços das plantas da sala. O aluno A2 leu metros em vez de centímetros, atribuiu à largura da sala 584 metros e, diante deste número que transmitiu gestualmente para os colegas, somente o aluno A3 é que se mostrou surpreendido com o resultado quando o foi escrever junto ao esboço que tinha desenhado no quadro, tendo afirmado que o mesmo estava errado, enquanto os outros colegas anotavam as medições no caderno. A professora interrogou o aluno A2 pela resposta, perguntou-lhe se não se tinha enganado, ele disse que não explicou gestualmente que primeiro tinha tido 3 e que depois tinha somado 284. A professora perguntou-lhe então quanto era 3 mais 284 e ele respondeu que eram 584, pelo que a professora respondeu que estava errado e que era 287. A professora dirigiu a pergunta ao aluno que estava a ajudar o aluno A2, perguntou-lhe se sabia afinal onde estava o erro, o aluno pegou na fita, desenrolou-a até ao fim e disse que tinha 3m, nesse instante a professora reforçou a resposta, fazendo o gesto de 3 metros. O mesmo aluno voltou a encolher a fita métrica e a desenrolá-la até obter 2 metros e 84 centímetros e, respondeu, em língua gestual:" três mais dois, cinco. Cinco… vírgula oitenta e quatro metros". A professora olhou para o aluno A2 e perguntou-lhe se o colega tinha razão. Enquanto se aguardava pela resposta do aluno A2, o aluno A1 disse oralmente:"*Claro que é essa a resposta! Se fosse 584m, tínhamos uma sala bué fixe… nem víamos o que a professora dizia*." O aluno A3 encolheu os ombros e abriu as mãos, fazendo um gesto de que essa era a resposta evidente. O aluno A2 respondeu à professora fazendo o gesto de que o colega que o ajudara era bom. A professora perguntou-lhe se ele estava, realmente, a perceber e ele respondeu que sim, abanando a cabeça, mas com um gesto pouco convincente. Assim sendo, nesse momento, a professora relembrou a sua altura e perguntou se era 1,60 m ou 160 metros. O aluno A1 respondeu oralmente que era 1,60 metros, tirou da carteira o seu Bilhete de identidade e foi ver quanto era também a sua altura. O aluno A2 respondeu que era 1,60 m porque a professora era baixa. Nessa altura, a professora repetiu a resposta do aluno A2 e perguntou-lhe, em língua gestual, se também poderia dizer que a altura dela 160 cm, a professora repetiu, diversas vezes o gesto de cm. O aluno A2 respondeu prontamente que não, olhou para os colegas com um ar de provocação e, repetiu o gesto de que a professora era baixa. O aluno A3, colocou a mão no ar para assinalar a sua intenção de intervir, procurou que os colegas olhassem para ele e respondeu que 1,60 m era igual a 160 cm, outro colega da turma partilhou, prontamente, da mesma opinião, enquanto os restantes ficaram parados e a franzir o sobrolho uns para os outros. Perante o facto, a professora foi interrogando gestualmente os alunos sobre algumas equivalências: metro e decímetro, metro e centímetro, decímetro e centímetro. O aluno A3 e outro aluno da turma responderam gestualmente ao que foi solicitado. O aluno A3 ainda se dirigiu ao quadro, escreveu: m, dm e cm, debaixo do m colocou um 1, disse aos colegas que tinha 1 metro e que se quisesse "transformar" (gesto utilizado pelo aluno para equivalência) em centímetros, colocava um zero debaixo do dm e outro debaixo do cm e que ficaria com 100 centímetros. Teve o cuidado de escrever 1m = 100 cm. Disse que para "*transformar*" um metro em decímetros era a mesma coisa, apontou para o 1 que tinha colocado anteriormente, apontou para o zero que estava debaixo do dm e tapou o zero que estava debaixo do cm, concluiu escrevendo 1m = 10 dm.

O aluno A1 e o outro aluno que estava sentado, foram anotando no caderno o que o colega A3 tinha escrito no quadro, enquanto ao aluno A2 mostrava a língua a provocar o colega, dizendo que também já tinha aprendido mas que se tinha esquecido. A professora pediu-lhe que "*transformasse*" a sua altura em cm e utilizou o gesto referido, anteriormente, pelo aluno A3 para se referir a equivalências. O aluno A2 foi ao quadro, escreveu 1,60 m, fez com o indicador direito o gesto de andar com a vírgula para a direita e respondeu 160 cm, pelo que a professora, em tom de brincadeira, lhe perguntou se era, efetivamente, tão baixa. O aluno A2 concluiu que sim, que continuava a ser baixa porque 1,60 m era igual a 160 cm, mas que a mesma poderia começar a dizer que tinha 160 cm para parecer maior.

O aluno A3 retificou a medida do comprimento da sala colocou no esquema que estava a ser construído no quadro 5, 84 m em vez de 584 metros. O aluno A2 continuou, com a ajuda do outro colega, a fazer as medições, tirou a medida da largura da sala, tendo tido o cuidado de alertar o colega quando a fita terminou que a medição se retomava exatamente nesse ponto, fez os cálculos de cabeça, confirmou com o colega e partilhou-os com os restantes colegas que aguardavam pelas medições. Informou que a largura da sala era 3,60m e o aluno A3 introduziu essa informação no esboço que estava no quadro.

Seguidamente, o aluno A2 e o colega que o ajudava, dirigiram -se à parede oposta para continuar as medições. Enquanto estendiam a fita, o aluno A1 perguntou oralmente à professora: "*Porque é que eles estão a fazer aquilo?*", o aluno A3 indignou-se, chamou os dois colegas que estavam a fazer as medições e perguntou-lhes se as duas paredes não tinham o mesmo comprimento, apontou para a parede que tinha sido medida, relembrou que medida era 3,60 m, dirigiu-se à parede oposta e interrogou os colegas se a medida não era a mesma, pelo que os dois alunos se começaram a rir e a dizer que era verdade. O aluno A3 ainda disse ao aluno A2 que ele é sempre a mesma coisa, quer fazer tudo mas que não pensa. A professora acalmou os ânimos disse que, efetivamente, é preciso pensar no que se está a fazer e que se as paredes têm as mesmas dimensões não é necessário fazer o trabalho a duplicar. O aluno A3 teve o cuidado de decompor o esquema da sala em dois retângulos, evidenciando que o recanto também era um retângulo.

Os alunos que estavam de pé retomaram os seus lugares, esboçaram a planta da sala com as indicações constantes no quadro e procederam, de forma autónoma, aos cálculos da área da sala com o auxílio das calculadoras. Confirmaram, uns com os outros, os resultados da área da sala. O aluno A2 e outro aluno não responderam inicialmente à área total, mas verificaram de imediato tal facto, quando foram confrontadas as respostas. À medida que os alunos deram as respostas, a professora foi anotando as mesmas no quadro.

Quando se colocou a questão: qual a área desocupada? Facilmente, todos os alunos concluíram que teriam de calcular primeiro a área ocupada pelas mesas, contudo diversas sugestões surgiram: o aluno A2 sugeriu que se colocassem todas as mesas juntas para que se formasse um retângulo grande. Levantou-se, pediu aos três colegas que estavam sentados na fila de trás para se levantarem e colocou as quatro mesas juntas. Pediu a um colega que estava sentado à frente para juntar a secretária dele às outras. O colega A3 interrompeu a intervenção dizendo-lhe que o espaço que sobrava não dava para colocar mais duas secretárias. Perante este argumento, o aluno A2 parou, colocou a mão na face e abanou a cabeça com um gesto afirmativo, deu razão ao colega. Outro aluno da turma sugeriu então que as mesas fossem colocadas de outra forma para solucionar o problema do colega e somente o aluno A1 concluiu que tal não valia a pena porque as mesas eram todas iguais. Este aluno virou-se para o colega que comunica oralmente e disse: “ *as mesas são retângulos, se soubermos a área de uma depois fazemos conta de vezes… vezes sete*”. O colega deu-lhe razão e explicou, gestualmente, o que havia sido dito aos restantes elementos da turma. O aluno A2 aceitou de imediato a resposta, fez o gesto que estava bem, enquanto o aluno A3 roía as unhas.

A professora deixou que os alunos discutissem os diferentes procedimentos, observou-os e não os interrompeu. Só quando o aluno A1 e o outro aluno que comunica oralmente intervieram assertivamente é que a professora solicitou novamente a atenção, elogiando a resposta e explicando que se soubermos a área ocupada por uma mesa, e se as mesas forem todas iguais, então sabemos facilmente a área total.

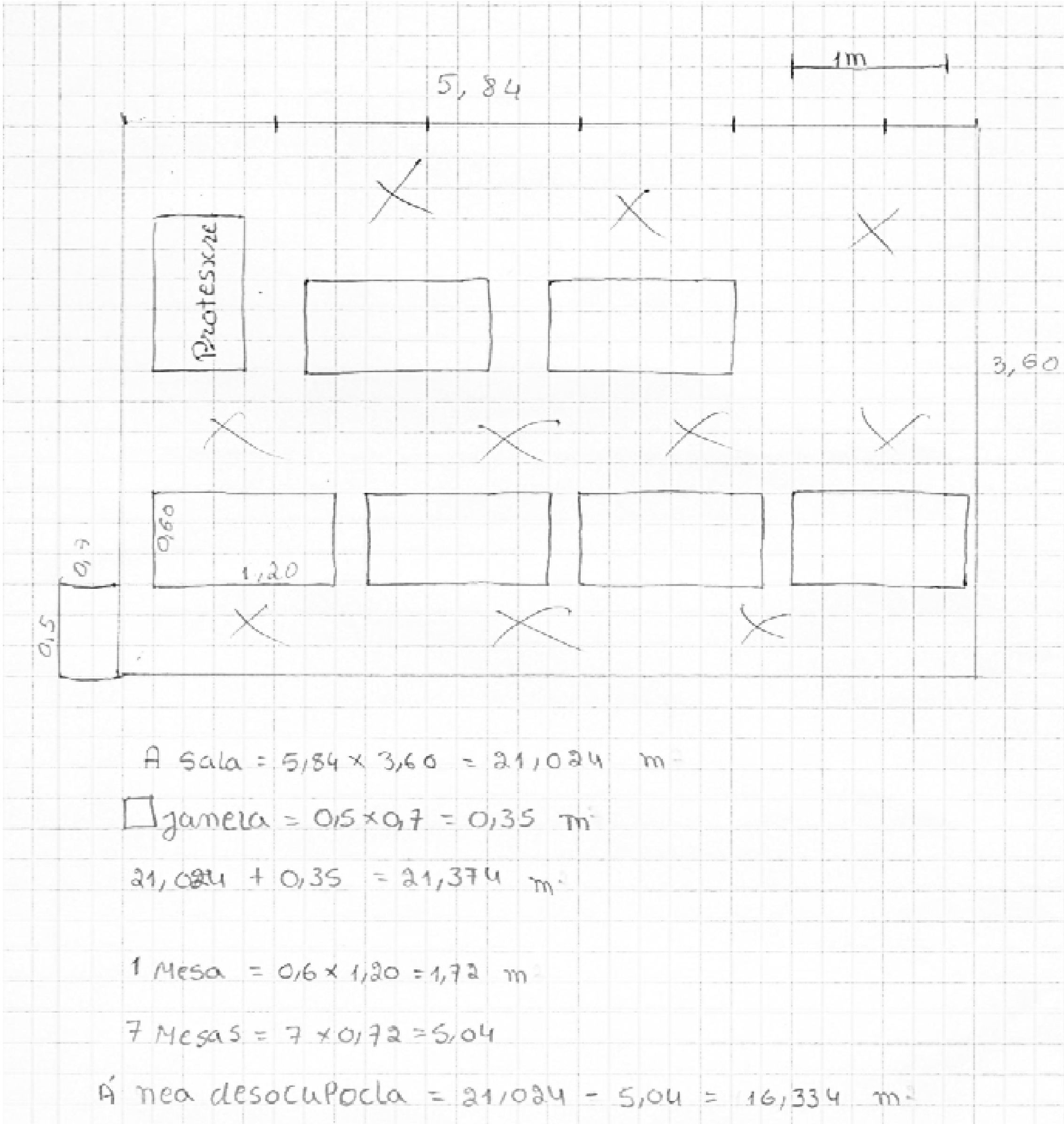
O aluno A3 pediu a fita métrica, tirou as medições da sua secretária, foi ao quadro e desenhou um retângulo, no seu interior escreveu a palavra mesa e indicou as medidas retiradas: 1,20 m de comprimento e 0,60 de largura.

Os alunos procederam então, cada um nos seus lugares, ao cálculo da área ocupada pelas secretárias. O aluno A2 e outro aluno da turma questionaram a professora se tinham de fazer “*conta de mais ou conta de menos*” para calcularem a área desocupada. A professora perguntou-lhes gestualmente: “*se eu sei a área toda, não quero a área ocupada, faço o quê?*” O aluno A2 fez o gesto de tirar as mesas, enquanto o outro colega fez o gesto de não querer a área das mesas. Seguidamente, a professora perguntou-lhes, utilizando os mesmos gestos por eles usados anteriormente se "*era conta de mais ou de menos?*". Os dois alunos fizeram o gesto de menos.

A professora disse aos alunos que podiam partilhar as respostas, mas pediu-lhes que não fizessem as correções no que tinham feito, para que ela as pudesse digitalizar para as usar no Mestrado.

Os alunos partilharam as respostas, o aluno A1 confirmou com o colega que comunica oralmente e, verificou que tinha errado nas medidas de área. O aluno A3 recusou comparar os resultados com o aluno A2, fez o gesto de que já estava farto dele e foi confirmar os resultados com outro colega da turma, verificou que estavam iguais, mas procurou certificar-se, mais uma vez, junto do colega A1 que entretanto já tinha corrigido a lápis as unidades de área, pelo que a professora lhe pediu que as apagasse e que as corrigisse noutra folha do caderno. O aluno A2 dirigiu-se para junto dos colegas A1 e A3, mas estes recusaram-no, o aluno A1 disse-lhe, oralmente, sem recurso a nenhum gesto: "*vai-te embora! Não sabes tudo?*"; O aluno A3, fez-lhe o gesto de o mandar embora e virou-lhe as costas. Perante a situação, a professora interveio, perguntou-lhes se aquilo era um trabalho de grupo. O aluno A1, baixou a cabeça, enquanto o aluno A3 se virou para o aluno A2 e lhe disse: "*sabes tudo, não precisas de confirmar!*" e, fez-lhe o gesto de "*sei,sei,sei*", à semelhança do que ele faz habitualmente. A professora pediu ao outro aluno da turma que comunica oralmente para confirmar o resultado com o aluno A2, enquanto isso colocou, no quadro, os resultados das diversas áreas. Depois, a professora interrogou gestualmente os dois alunos se os resultados estavam iguais. O aluno que comunica oralmente disse:" *sim… a diferença é que o … utilizou cm e os números parecem enormes, mas é a mesma coisa*". O aluno A2 fez o gesto de que a resposta era a mesma.

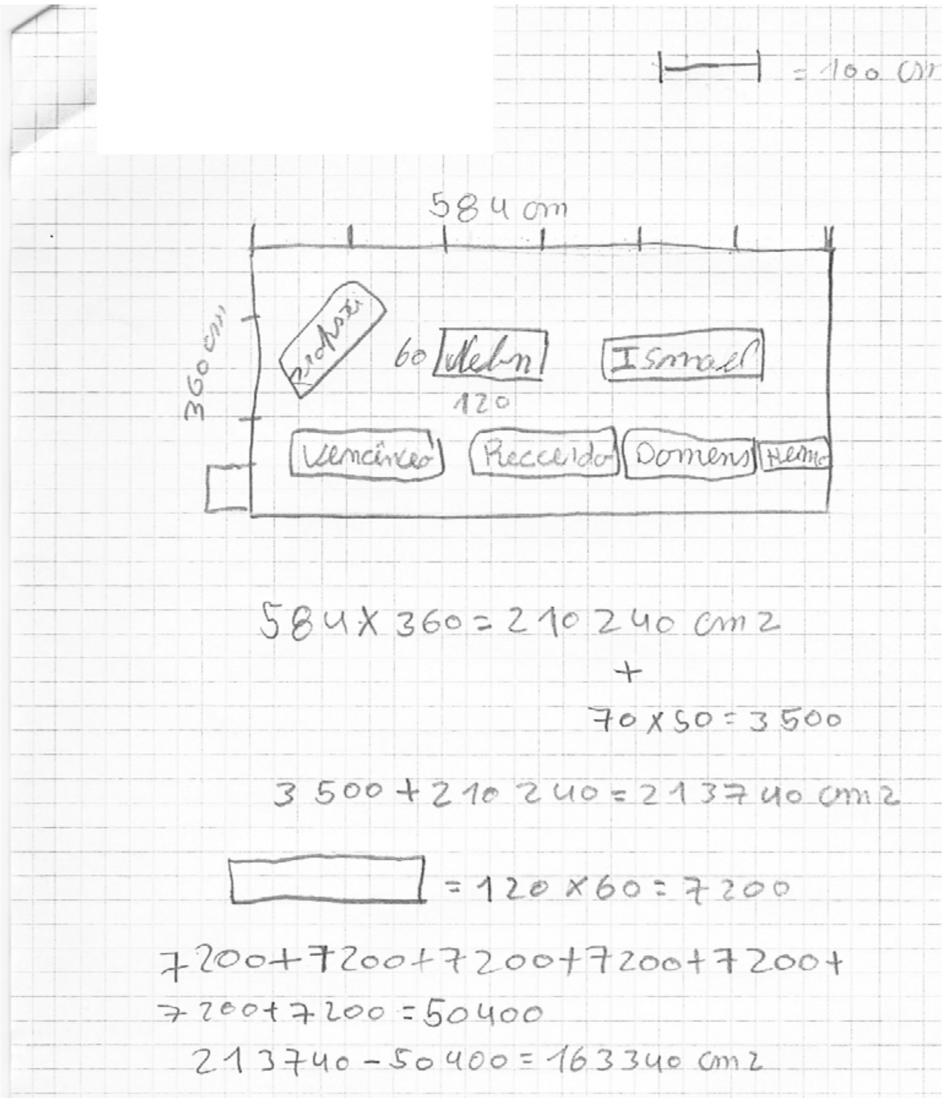
Resolução apresentada pelo aluno A1:



O aluno A1 retificou o esboço inicial da sala, procurou utilizar uma escala numa das dimensões da sala e, continuou a utilizar o metro como sendo a unidade de medida da área. Apesar de não ter construído um esboço rigoroso, sempre que as medidas não eram inteiras, o aluno tentou dividir a escala apresentada. Enganou-se a escrever a área de uma mesa, mas esse engano não influenciou os cálculos seguintes, pois o mesmo utilizou o resultado conseguido na calculadora e não o escrito, para obter a área das sete mesas.

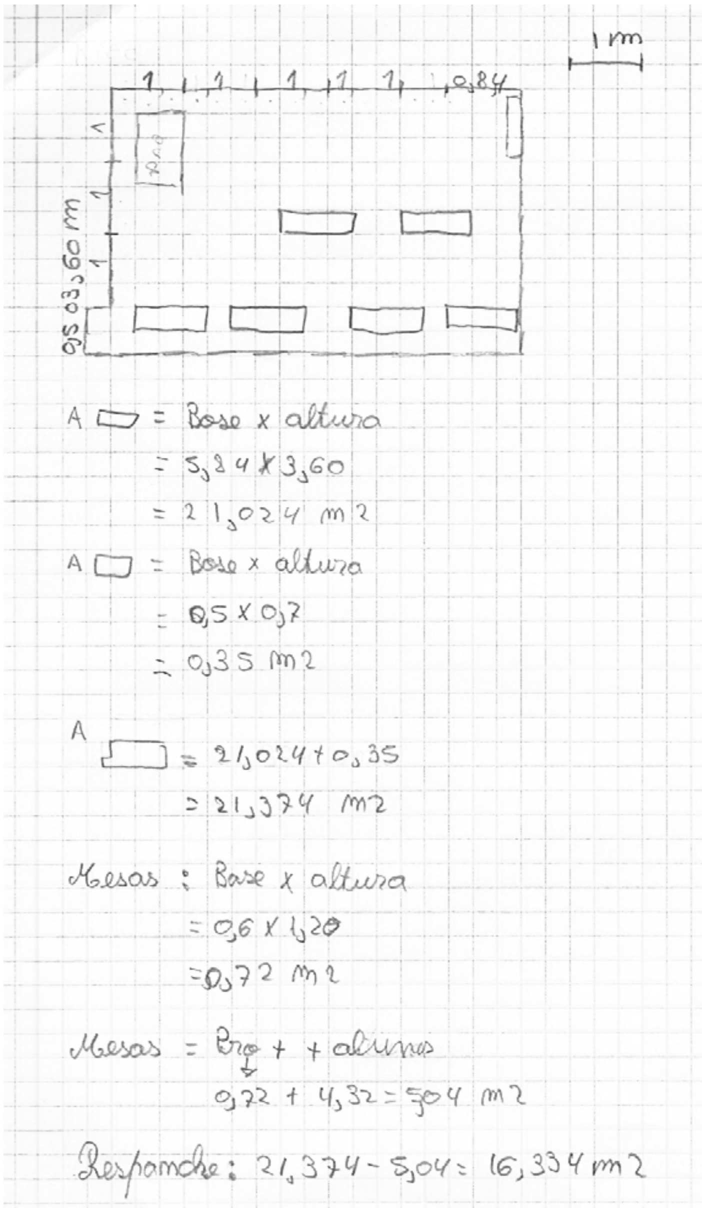
O aluno utilizou sempre as unidades de comprimento.

Resolução apresentada pelo aluno A2:



O aluno marcou uma escala, mas utilizou-a incorretamente no esboço. Mencionou a escala como sendo quatro quadrados do caderno que correspondiam a 100 cm na realidade. No entanto, no esboço utilizou seis vezes a escala para representar 584cm, ou seja, no esboço os 584 cm estão representados como sendo 600cm. Analogamente, os 360 cm de largura da sala não correspondem à escala mencionada. Calculou a área da sala e usou a unidade de área. No cálculo da área total da sala incluiu o recanto existente na mesma. Apresentou os cálculos de uma forma solta sem qualquer informação sobre o que estava a calcular e nem sempre mencionou as unidades de medida. Fez os cálculos com recurso à calculadora.

Resolução apresentada pelo aluno A3:



Apesar de um esboço, não ter de ser, necessariamente, feito à escala pois requer mais tempo e mais rigor, o aluno procurou ser rigoroso nas medidas da sala quando utilizou uma escala, porém não utilizou a mesma escala para desenhar as mesas, dando uma imagem errada da realidade, pois não existe um grande espaço entre as mesas, nem um espaço tão grande entre as mesas da frente e a secretária da professora que está junto do quadro. Este aluno utilizou corretamente as unidades de medida e apresentou uma resolução mais estruturada, onde se consegue perceber, facilmente, o que representam os cálculos apresentados.

Num momento seguinte, a professora pediu que calculassem, no pouco tempo restante, o perímetro da sala, usou a dactilologia para se referir ao perímetro, fez o gesto de medir os comprimentos dos lados que delimitam a sala e escreveu no quadro: $\text{Perímetro}_{\text{sala}} = ?$. Os alunos procederam, individualmente, aos cálculos e a professora circulou pelos diversos lugares para se certificar se as respostas estavam corretas.

O aluno A1 fez os cálculos corretamente mas no final abordou a professora, em estilo de risota dizendo: "*cm ou* cm^2*?*". A professora disse-lhe para escolher o que achasse melhor e ele respondeu, "*eu sei! É cm*". O aluno A2 tapou o caderno quando a professora se aproximou dele, apontou para os lados da sala e perguntou à professora se era "+,+,+", não fez referência a qualquer gesto para a unidade de medida. A professora disse-lhe que sim, tirou-lhe a mão que tinha sobre o caderno e verificou que o mesmo tinha feito os cálculos corretamente e respondido utilizando as unidades de medida. O aluno A3 também apresentou os cálculos corretamente, bem como as unidades de medida.

Quando já tinha dado o toque de saída, a professora ainda perguntou: "*O que é o perímetro? O que é a área?*", para se referir ao perímetro utilizou a dactilologia e o gesto de medir cada lado da sala. O aluno A2 respondeu, fazendo o gesto, "*é tudo, é tudo*"; o aluno A1 disse, oralmente, que a "*área é o espaço ocupado e o perímetro é somar os lados*", os restantes alunos já estavam dispersos ao sentirem os colegas no corredor, pelo que a professora deixou a turma sair.

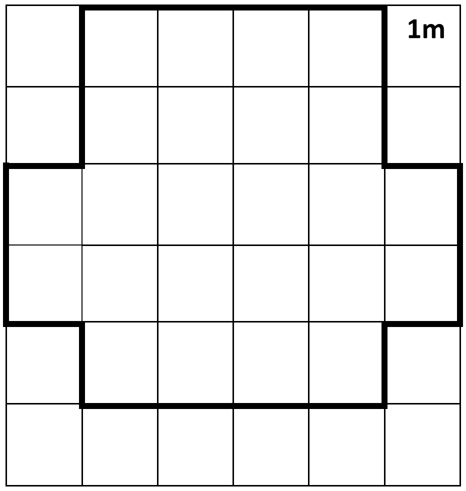
Aula 7 e 8 - Dia 24/01/11 das 15H35 às 17H05

A aula iniciou-se com vinte cinco minutos de atraso porque a aula anterior tinha sido Educação Física, tinha havido um jogo de futebol entre algumas turmas que se prolongou além da hora da referida aula e, depois os alunos tiveram ainda de tomar banho e de lanchar.

A professora pediu e utilizou as horas da disciplina de Estudo Acompanhado para reforçar alguns conteúdos das aulas de Matemática, dado que as horas letivas da disciplina de Matemática não permitem trabalhar eficazmente sobre as dificuldades detetadas, uma vez que os alunos irão ter, tal como os alunos ouvintes, uma prova intermédia do 8º ano, durante o mês de maio, e um exame final de 9º ano.

A professora escreveu no quadro a questão abaixo apresentada, que depois de copiada para o caderno e lida individualmente, foi traduzida gestualmente por ela, com o contributo dos alunos.

O João foi fazer uma corrida numa pista, tal como mostra a figura:



Quantos metros percorreu o João para completar uma volta?

(A) 36 m *(B) 24 m* *(C) 22 m* *(D) 20 m*

A professora traduziu gestualmente que o João foi fazer uma corrida, utilizou a dactilologia para se referir a pista e perguntou qual era o gesto de pista, reforçou, oralmente, a mesma pergunta para os alunos que comunicam dessa forma. O aluno A2 fez o gesto de uma pista à volta de um campo de futebol, na qual se pode correr. O aluno A3 fez o gesto em como conhecia, repetiu o que era uma pista, utilizando a mímica, fez que estava a correr e que tinha ganho uma taça. O aluno A1 respondeu oralmente:”*não sei o gesto!*”. A professora concluiu fazendo o gesto de correr, utilizando os dedos sobre as linhas que delimitam a figura. Os alunos fizeram o gesto em como já tinham percebido que a figura representava uma pista. A professora apontou para a informação de que o comprimento da quadrícula valia um metro, apontou para algumas quadrículas que delimitavam a figura e, disse que cada delas valia um metro.

A professora sublinhou a giz as palavras *completar uma volta* e interrogou os alunos sobre o seu significado. Os alunos A2 e A3 fizeram uma expressão facial em como não sabiam, o aluno A1 falou oralmente com o colega do lado e ambos disseram, também oralmente, que era "*andar o caminho todo*". A professora desenhou no quadro um boneco sobre o canto inferior direito da figura e escreveu o nome de João ao lado. Disse aos alunos que aquele boneco representava o João e explicou, fazendo o gesto de andar sobre as linhas que delimitavam a figura, que "completar uma volta" era sair daquele local e regressar ao mesmo local, percorrendo a linha delimitada uma só vez. O aluno A1 respondeu oralmente "*Ah, pois é!*", o aluno A2 colocou repetidamente o dedo indicador sobre o queixo, fazendo o gesto de "*percebo, percebo*!", enquanto o aluno A3 abanou a cabeça, serenamente, fazendo o gesto de sim. A professora ainda interrogou a turma e "*se fossem duas voltas*?". Os alunos A1 e A3 fizeram o gesto no ar, apontando para o quadro, de andar duas voltas. O aluno A3 distinguiu-se do aluno A1, fazendo o gesto de fixar o ponto de partida, de o atingir numa primeira volta e, a partir dele, iniciar e concluir a segunda volta. A professora elogiou-os e pediu ao aluno A3 que repetisse a sua resposta, pois um dos alunos que estava sentado à frente, de costas viradas para ele não tinha visto a explicação.

Seguidamente, a professora perguntou o que seria "*completar meia volta*?", fez o gesto de uma pista, à semelhança do que o aluno A2 tinha feito anteriormente, disse que não queria uma volta inteira, fez o gesto de não querer percorrer uma volta, mas só metade. O aluno A2 procurou ser o primeiro a responder, apontou rapidamente para o canto superior esquerdo da figura e fez o gesto de mais ou menos, os alunos A1 e A3 procederam à contagem das quadrículas antes de responderem, mas confirmaram a resposta do colega. Após este momento de partilha conjunta, a professora pediu aos alunos que respondessem à questão colocada. Nenhum aluno olhou para a figura que tinha copiado no início para o caderno, olharam para o desenho da professora e colocaram a mão no ar para responderem. A professora pediu então, a cada um dos alunos, a indicação da letra que representava a resposta correta. Os alunos A1 e A3 e os outros dois alunos responderam corretamente à opção (C), o aluno A2 respondeu à opção (B). A escolha da opção (B) foi justificada pelo aluno como sendo o número de quadrados dentro do contorno. Para corrigir a resposta do aluno A2, a professora, colocou os dedos no canto inferior direito da figura, dizendo que seria o João a correr, contou espaço e apontou para a informação que o mesmo valia um metro, repetiu sucessivamente, até que o aluno A2, olhou para a figura que tinha desenhado inicialmente no caderno, contou as quadrículas que delimitavam a figura, fazendo simultaneamente o gesto da contagem com os dedos e respondeu 22 metros.

O aluno A1 interveio relembrando os colegas sobre que tinha sido feito na aula anterior. Levantou-se, foi para junto do rodapé da sala exemplificar que se tiver a fita métrica, vai medir "*direito*" tudo à volta da sala e que obtém o perímetro. O termo perímetro foi referido oralmente quando o aluno olhou para a professora, mas também foi referido através da dactilologia quando este explicou aos colegas. O aluno prosseguiu a sua intervenção fazendo o gesto de que "*depois fazem-se as contas da área*". Finalizou, utilizando a dactilologia e apontando para a linha que delimitava a figura, dizendo que a mesma era igual ao perímetro.

A professora elogiou o aluno, deu-lhe os parabéns e, pediu-lhe que se fosse sentar e retomou a correção da resposta do aluno A2, aproveitando a comparação dada pelo aluno A1 para explicar que contar os metros que delimitam a figura é o mesmo que medir o comprimento da linha, ou seja, o perímetro.

Quando a professora questionou os alunos sobre a área da figura acima apresentada, todos responderam corretamente, contaram as quadrículas e identificaram a unidade de medida. Salienta-se que quando a professora dividiu no quadro, um quadrado em quatro, ou seja, em quatro quadrados de 0,5m de lado, todos os alunos procederam a uma nova contagem, não conseguiram responder relacionando as operações, fizeram a área de em quadrado, $0{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}25m^2$, contaram 96 quadrados, tiveram o cuidado de confirmar uns com os outros se eram 96 quadrados. Um dos alunos tinha contado 94 quadrados, mas foi alertado pelos colegas de que se tinha enganado, pois todos tinham contado 96, pelo que procedeu a nova contagem para se certificar. Por fim, o aluno A1 disse oralmente à professora:" *agora é só fazer* $0{,}25 \times 96$", pegou na calculadora, fez os cálculos e disse oralmente: "*vinte e quatro metros quadrados*". O aluno A2 olhou atentamente para o aluno A1 enquanto ele falava com a professora, conseguiu fazer a leitura labial do resultado obtido, fez o cálculo na calculadora e disse que a resposta era igual à do colega, pelo que a professora lhe perguntou, em estilo de brincadeira, se tinha ouvido a resposta, pois o colega não tinha utilizado qualquer gesto. O aluno A2 riu-se e disse que tinha começado a ouvir. O aluno A3 chamou a professora, pediu para que a mesma visse se a resposta estava correta, fez os cálculos tal como o aluno A1, apontou para o cálculo obtido e disse que a resposta era igual ao que se tinha feito anteriormente quando contaram o número de quadrados inicial, tendo feito uma expressão facial em como estava surpreendido. A professora aproveitou o comentário do aluno, pediu a atenção da turma e repetiu gestualmente o que o aluno A3 lhe tinha dito. Disse que o aluno tinha calculado a área de um quadrado, $0{,}25m^2$, que tinha contado 96 quadrados e que tinha obtido, como resposta, a área de $24m^2$. Os alunos disseram todos que tinham obtido a mesma resposta. A professora continuou, perguntando, se estavam à espera que a resposta fosse diferente. O aluno A1 perguntou, oralmente, ao colega que comunica se a resposta dele era a mesma, pelo que o colega lhe respondeu: "*É! A pista é a mesma, está é dividida em quadrados mais pequenos*". O aluno A1 olhou para a figura do caderno e respondeu oralmente: "*Ah … pois é! É aquilo… O espaço é o mesmo*". O aluno A2 estava parado a olhar para o colega A1, mas não conseguiu perceber o que ele tinha dito oralmente. A professora pediu ao aluno A1 que repetisse, gestualmente, o que tinha dito. O aluno A1 apontou para a figura construída no quadro, relembrou que a área era 24 m^2 porque se tinham contado 24 quadrados no interior da figura. Fez o gesto de um quadrado e de o dividir em quatro quadrados, fez o gesto de contar separadamente a área dos quatro quadrados e disse que tinham área igual à do quadrado inicial. Prosseguiu fazendo o gesto de dividir todos os quadrados da mesma forma e de concluir que a resposta teria de ser igual ao que havia sido calculado anteriormente, 24 m^2, porque o espaço ocupado era o mesmo. O aluno A3 colocou o dedo indicador sobre o queixo, fazendo o gesto, repetitivo, de que já tinha percebido. A professora dirigiu-se ao quadro e perguntou, em estilo de brincadeira, se os alunos gostam muito de contar quadrados, apontou para a figura, relembrou que a mesma tinha 24 quadrados, delimitou os lados de um quadrado inicial com giz de cor diferente, dividiu-o em quatro quadrados também com giz de cor diferente, disse que não era preciso contar 96 quadrados, bastava relacionar com o quádruplo, utilizou a dactilologia para o termo quádruplo e escreveu no quadro $4 \times 24 = 96$. O aluno A2 mostrou a língua, fazendo o gesto de estar cansado desnecessariamente, enquanto o aluno A3 fez o gesto de esquecer a dúvida e de prosseguir o trabalho.

Seguidamente, a professora questionou, gestualmente, a turma sobre valor da área da sala calculado na aula anterior. Os alunos folhearam o caderno e responderam que era 21,372 m^2, o aluno A2 foi consultar a correção que tinha feito, pois as suas respostas iniciais tinham considerado o centímetro como unidade de medida. Verificou-se que o aluno A2 ao responder o resultado evidenciou o gesto de m^2, repetindo-o e dizendo que sabia. Nessa altura, a professora escreveu o valor no quadro e apresentou um quadrado que levou para a aula, construído em papel de cenário, com 1 metro de lado. Apontou para o quadrado construído, disse que tinha um quadrado, fez o gesto de quadrado e utilizou também a dactilologia para se referir a quadrado. Apontou para um dos lados do quadrado e fez o gesto do mesmo medir 1m. O aluno A2, colocou a mão no ar para participar e fez o gesto de “1,1,1,1” enquanto apontava para os quatro lados do quadrado. Um dos alunos da turma olhou para ele e disse-lhe que não era necessário fazer o gesto de “1,1,1,1”, porque no quadrado os lados eram todos iguais, este aluno que interveio também utilizou a dactilologia para se referir a quadrado. A professora continuou perguntando qual era a área do seu quadrado, o aluno A2 fez o gesto de "*lado x lado*", usou a dactilologia para se referir a lado, fez o gesto de 1x1e respondeu 1. O aluno A3 finalizou a intervenção do colega fazendo o gesto de m^2. A professora perguntou à turma o número de vezes que conseguiria colocar o quadrado no chão, caso desviasse as mesas. A professora reforçou a mesma pergunta, oralmente, para os alunos que comunicam dessa forma e fez o gesto de colocar o quadrado, que tinha na mão, sobre o chão, de repetir a sua colocação ao longo da sala e de contar o número de vezes que conseguia fazê-lo.

Os alunos não relacionaram a pergunta com o que estava no quadro, uns encolheram os ombros, outros fizeram uma expressão facial de admiração e o aluno A2 enrolou o cabelo com os dedos. Perante os factos, a professora pediu para desviarem algumas mesas, o que fizeram prontamente, colocou o quadrado no chão edesenhou os contornos do mesmo com giz sobre os tacos de madeira, até que ao fim do sétimo quadrado, o aluno A1 respondeu que o mesmo cabia "*21 vezes mais um bocadinho*". O espanto e admiração foi quase total, o aluno A2 ria-se e fazia o gesto "*é verdade, é verdade*", o aluno A3 levantou a mão para falar e disse que, por vezes, tinham de cortar bocadinhos do quadrado, porque o quadrado não cabia todo, mas que depois se juntavam os mesmos para ver quantos quadrados formavam, que isso, era parecido ao exercício do barco. O aluno foi junto da professora, fez-lhe o gesto de que esta já não conseguiria colocar um quadrado inteiro ao lado daquele que tinha no chão, mas que o podia recortar com uma tesoura, fez o gesto de continuar a colocar o quadrado sobre o chão e de ter de cortar mais bocadinhos e de os juntar no fim, para formar um quadrado inteiro.

A professora reforçou a situação exemplificada, dizendo que se estão a utilizar o metro, aquele quadrado representa a unidade de medida de área e, que é assim que têm de pensar, para não haver mais enganos nem confusões com o perímetro e com a área. O aluno A1 disse oralmente, para outro colega: "*agora é que eu percebi*".

Depois de os alunos terem retomado os seus lugares, a professora colocou no quadro o problema a baixo apresentado que, depois de copiado para o caderno, foi traduzido gestualmente pela professora e resolvido individualmente pelos alunos.

> *O Francisco quer colocar um chão novo na garagem da sua casa. A garagem é retangular, tem 5,25 metros de comprimento e 3 metros de largura.*
>
> *O Francisco precisa de 81 mosaicos por metro quadrado. Calcula quantos mosaicos o Francisco precisa para colocar no chão.*

A professora traduziu gestualmente o primeiro parágrafo do problema e, reforçou a tradução, apontando para os lados da sala de aula, pedindo à turma para imaginar que a sala era a garagem, apontou para a parede do quadro e para a parede oposta e disse que tinham 5,25 metros, apontou para as paredes laterais e disse que tinham 3 metros. Quando traduziu *a frase o Francisco precisa de 81 mosaicos por metro quadrado*, a professora fez o gesto de colocar 81 quadrados de pedra, pequenos sobre o chão, disse que era análogo ao que tinha feito anteriormente com o quadrado construído em papel de cenário.

Os alunos iniciaram a resolução individual do problema. O aluno A2 voltou a ler o enunciado que tinha escrito no caderno, olhou para a professora, fez o gesto de não estar a perceber e chamou-a. A professora perguntou-lhe qual era a dúvida e ele apontou para a palavra mosaicos, utilizou a dactilologia e fez o gesto de não conhecer. A professora apontou para o chão da sala, perguntou-lhe se nunca tinha visto no chão quadrados de pedra, colocados ao lado uns dos outros. A professora apontou para o chão da sala, disse-lhe que aquele chão era de madeira, mas que por vezes, se tem em casa um chão diferente, perguntou-lhe se na cozinha da casa dele tinha chão de madeira, o aluno disse que não, que tinha um chão branco com quadrados. A professora disse-lhe então que cada quadrado era um mosaico, fez-lhe o gesto de quadrado de pedra e usou a dactilologia para referir que cada quadrado era um mosaico.

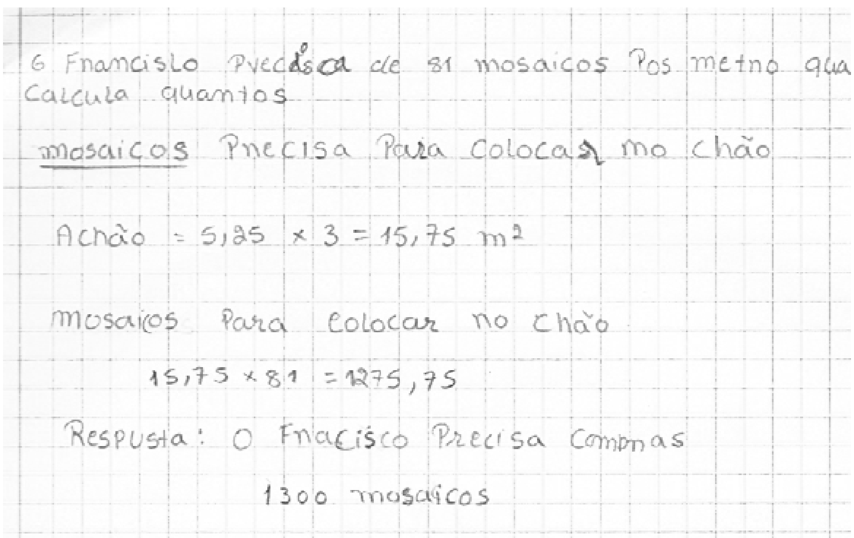
Finda esta explicação do que eram mosaicos, a professora pediu ao aluno que lhe traduzisse o problema. Ele traduziu o primeiro parágrafo da mesma forma que a professora havia feito anteriormente, para se referir às dimensões da garagem, utilizou, como analogia, a sala de aula. Quando traduziu o segundo parágrafo, utilizou o gesto de quadrado de pedra para se referir a mosaico.

O aluno A1 não solicitou, inicialmente, qualquer ajuda à professora. Calculou a área da garagem com o auxílio da calculadora, procurou calcular o número de mosaicos, mas como não obteve um número inteiro, chamou a professora e perguntou-lhe, oralmente, se a resposta era 1275,75 mosaicos. A professora respondeu-lhe oralmente e em tom de brincadeira: " *olha, está-me a apetecer um gelado, mas a seguir vou pedir ao senhor para me vender só 0,75!*" O aluno olhou surpreendido, falou com outro colega da turma que também comunica oralmente e disse: "*não há 0,75 gelados. Tu também tens esse resultado?*". O colega respondeu-lhe que sim, mostrou-lhe o que tinha resolvido e houve uma troca de olhares. O aluno A1 piscou o olho ao colega e disse: "*claro! Também não compra 0,75 mosaicos, pode comprar, por exemplo, 1300, assim chega*".

Enquanto estes dois alunos trocaram os comentários, o aluno A3 olhou para eles atentamente, fazendo um esforço visível em perceber o que estava a ser dito.

Os três alunos apresentaram as seguintes respostas:

Aluno A1:


O Francisco Precisa de 81 mosaicos Por metro qua
Calcula quantos
mosaicos Precisa Para Colocar no Chão

Achão = 5,25 × 3 = 15,75 m²

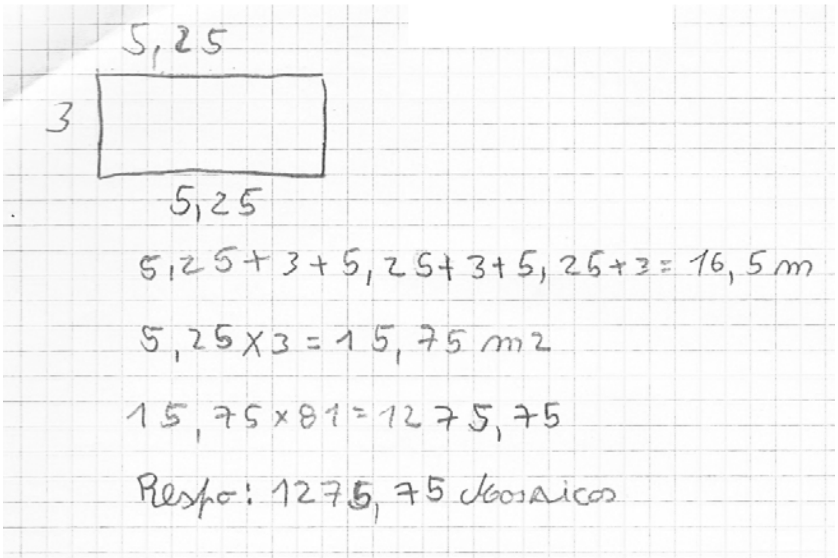
mosaicos Para colocar no Chão

15,75 × 81 = 1275,75

Respusta: O Fracisco Precisa Comprar
1300 mosaicos

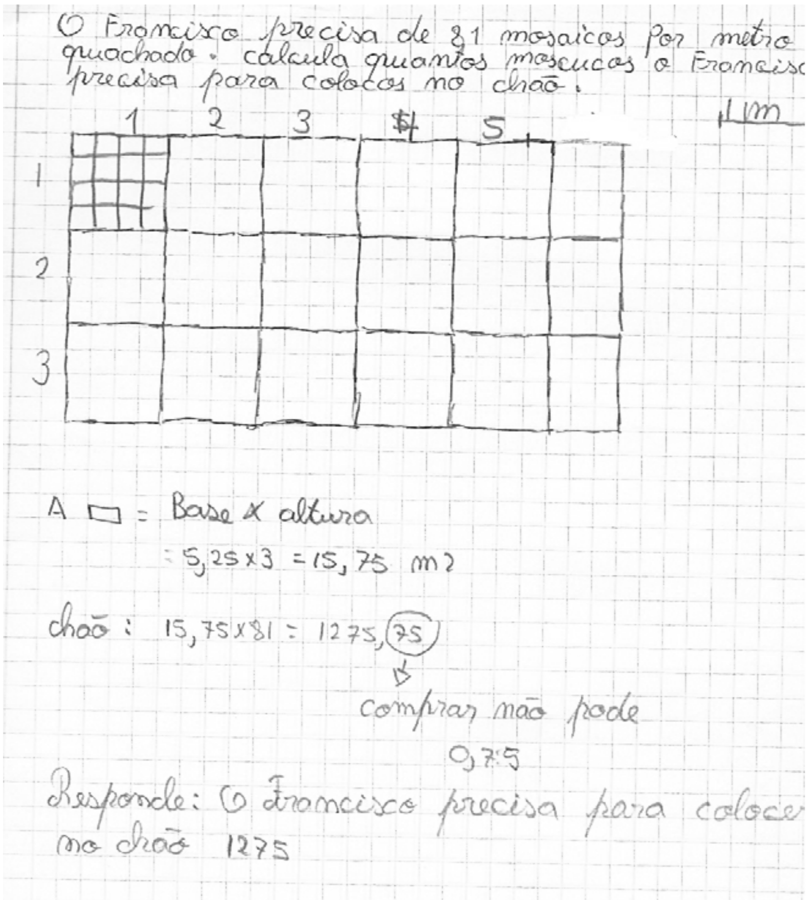
Este aluno não se auxiliou em qualquer esboço para traduzir o problema, calculou corretamente a área da garagem. Embora não fosse a resposta pretendida para o número total de mosaicos, percebeu que teria de comprar um número inteiro de mosaicos superior à resposta obtida.

Aluno A2:



O aluno A2 fez um esboço da garagem retangular e determinou o perímetro. De seguida, calculou corretamente a área. Realça-se o facto de ter utilizado corretamente as unidades de medida, tanto no cálculo do perímetro como da área.

Aluno A3:



Fez o esboço do retângulo que representava o chão da garagem e, além disso, dividiu um m^2 em quadrados que simbolizavam os mosaicos por m^2 (o esboço dá essa ideia, mas não representa os 81 mosaicos) referidos no enunciado do problema. Destaca-se o facto de o aluno responder: “ comprar não pode 0,75”, mas de dar a resposta aproximada por defeito.

A professora certificou-se, circulando pelos diversos lugares, que os cálculos da área da garagem estavam corretos, escreveu no quadro a área da garagem e número de mosaicos que todos os alunos obtiveram: 1275,75 e perguntou, afinal, quantos mosaicos eram necessários. O aluno A2 e outro aluno da turma apontaram para o resultado que estava escrito no quadro: 1275,75. O aluno A1 chamou os colegas, fez o gesto de que não se compram 0,75 mosaicos, para se referir a mosaico utilizou o gesto de quadrado de pedra e deu a sua resposta: 1300 mosaicos. A professora respondeu, gestualmente, que realmente não se compram "*bocadinhos*" de mosaicos, que 1300 mosaicos chegariam, mas que também não seriam necessários tantos. Apontou para o número 1275,75 que estava escrito no quadro e perguntou qual era o número inteiro mais próximo, fez o gesto de um número perto daquele que não tivesse vírgula. O aluno A3 respondeu 1275, pelo que a professora colocou a sua resposta à esquerda do número 1275,75 e perguntou qual deles era maior. Todos os alunos responderam, apontando para o quadro, que 1275,75 era maior. Nesse instante, o aluno A1 respondeu oralmente: "*então, é 1276, porque com 1275 falta um bocadinho"*. A professora pediu que partilhasse a resposta gestualmente com os colegas, pelo que o aluno fez o gesto de comprar 1275 mosaicos no chão, de colocá-los no chão e de faltar um "*bocadinho*" – 0,75. Fez depois o gesto de comprar 1276 mosaicos, de colocá-los no chão e de ter de cortar o "*bocadinho*" que estava a mais.

A professora terminou dizendo que qualquer número inteiro superior a 1275,75 podia ser uma resposta, mas que na nossa vida quando vamos comprar qualquer coisa procuramos pagar o menos possível e que, por isso, não gastamos o dinheiro sem saber o que é preciso. Alertou, os alunos, para a necessidade de perceberem os enunciados dos exercícios para que possam resolvê-los corretamente.

Aula 9 – Dia 25/01/11 das 12H00 às 12H45

Esta sessão foi dinamizada na aula de Direção de Turma, pois a nossa intervenção tomou um rumo diferente, que não tinha sido inicialmente pensado, quando nos deparámos com as dificuldades que os alunos tinham em medir.

A professora iniciou a aula, perguntando aos alunos, utilizando a língua gestual portuguesa, se estavam dispostos a fazer um projeto para a disciplina de Matemática. A reação por parte dos alunos foi quase espontânea, o aluno A1 começou responder oralmente: "*trabalhar agora? Aula de Matemática? Por favor, não! Estamos com fome!*". O aluno A2 fez o gesto de "*nem pensar, estou cansado*", enquanto o aluno A3 se espreguiçava. Os outros dois alunos turma disseram, gestualmente, que não tinham o caderno de Matemática.

A professora olhou para o aluno A3 com um ar de reprovação pelo que ele estava a fazer e, ele pediu-lhe de imediato desculpa mas disse que estava cansado, que no dia anterior tinha chegado tarde ao lar, pois tinha ido passar o fim de semana com a família, mas pediu à professora para dizer o que era para fazer. A professora acalmou os ânimos, disse-lhes: "*vamos aproveitar o tempo, é tão pouco! Eu acho que vão gostar da minha proposta, porque é um trabalho diferente*". Procurou dar um ar descontraído à aula e sentou-se sobre a sua secretária, disse que não eram necessários os cadernos porque não iria escrever no quadro, disse que iriam apenas conversar sobre o exemplo de um trabalho engraçado e interessante. A professora escreveu no quadro "Projecto para uma sala de diversões" e perguntou gestualmente o que é que estava escrito. O aluno A2 fez o gesto de projeto, seguido do gesto de sala, mas não concluiu a frase.

Nessa altura, a professora apontou para a frase que estava escrita no quadro e sublinhou a giz as palavras *sala de diversões* e, perguntou gestualmente o que significavam. Um dos alunos da turma que estava sentado à frente fez o gesto, com o corpo, de dançar, o aluno A2 e o aluno A3 não souberam responder, encolheram os ombros e fizeram o gesto de não conhecer. A professora perguntou oralmente, aos dois alunos da turma: "*vocês conhecem algum gesto para sala de diversões*?", tendo o aluno da turma respondido oralmente:"*há o gesto de sala mas não sei o de diversões*". O aluno A1 levantou-se, por forma a que todos o vissem, para se referir a sala de diversões, utilizou o gesto de sala seguido do uso da dactilologia para mencionar a palavra diversões. Para explicar, o aluno fez o gesto de imaginarem que a sala de aula estava dividida, apontou para um dos cantos da sala e disse que podiam ter computadores, apontou para outro canto da sala e disse que podiam ter jogos de xadrez, prosseguiu fazendo o gesto de que poderiam ter muitos jogos diferentes. Um dos colegas da turma levantou a mão e disse gestualmente que podiam ter mesas de ténis, televisões e Playstation. Nessa altura, o aluno A2 começou a fazer o gesto repetido de "percebo, percebo". O aluno A3 olhou para a professora e abanou a cabeça, fazendo o gesto de que já havia percebido.

A professora distribuiu por cada aluno uma folha com o que se pretendia (anexo G), pediu que olhassem para ela e pediu aos alunos que lessem a primeira frase. O aluno A2 olhou para a professora, colocou a mão no ar para intervir e quando todos já estavam a olhar para ele, perguntou à professora, utilizando a dactilologia, o que era "*elabora"*. O aluno A1 viu a pergunta do colega e disse oralmente "*é fazer, não é?*". A professora traduziu a palavra fazendo o gesto de fazer. O aluno A2 traduziu, nesse momento a frase, utilizando o sinónimo de fazer para a palavra elabora.

Um dos alunos da turma, apontou para a segunda instrução que constava na folha distribuída pela professora e perguntou à professora se podia explicá-la. A professora respondeu afirmativamente, abanando a cabeça. O aluno fez o gesto de proposta, fez o gesto de sala com jogos e disse que essa sala seria na sala número doze. Explicou aos colegas que era a sala grande que ficava no final do corredor, junto à senhora que tinha as chaves das salas. A professora levantou a folha que tinha na mão e perguntou quem queria continuar a explicar. O aluno A3 leu a frase, fez o gesto de que não queria ser ele, porque a frase era comprida e complicada. O aluno A1 perguntou oralmente: "*equipamentos podem ser os jogos?*". A professora respondeu-lhe também oralmente" *os jogos, as mesas… aqui, na sala… as cadeiras, o quadro também são equipamentos!*". O aluno A1, fez o gesto de chamar os colegas para olharem para ele e disse, oralmente, à professora: "*O.K, eu explico esta frase*". Antes de iniciar a tradução, referiu-se a equipamentos, fazendo recurso à dactilologia e dizendo, gestualmente, que era igual a jogos, cadeiras, mesas. Apontou para o quadro da sala, disse que ele era um equipamento da sala de aula. Perguntou aos colegas se tinham percebido o que era a palavra equipamento, fazendo, mais uma vez, recurso à dactilologia. Os colegas responderam que sim e mantiveram-se atentos á sua intervenção. Seguidamente, fez o uso da língua gestual portuguesa, disse que podia pôr na sala os jogos e as mesas que mais gostasse. Não terminou a tradução completa da frase para os colegas, perguntou oralmente à professora o que eram as dimensões, o aluno A3, apercebeu-se do que tinha sido perguntado e fez o gesto de largura e de altura. A professora pediu ao aluno A1 que olhasse para o colega A3, tendo este último repetido os gestos de largura e de altura. O aluno A1 voltou a traduzir a frase na totalidade, utilizando os gestos de largura e altura.

A professora desenhou no quadro uma mesa e, com giz de cor diferente, assinalou o comprimento, a largura, a altura e escreveu as respetivas palavras. Escreveu a palavra dimensões e fez um esquema onde, dessa palavra, saíam as palavras comprimento, largura e altura. Disse, gestualmente, que quando para as nossas casas vamos comprar, por exemplo, uma mesa nova, medimos a sala, para não comprarmos uma mesa muito pequena ou muito grande. A professora, fez o gesto de comprar uma mesa muito grande, dirigiu-se à porta e fez recurso à mímica, para exemplificar que a mesma podia não passar pela porta. O aluno A2 voltou-se para trás para falar com um dos colegas que habitualmente usa a língua oral, apontou para a palavra dimensões, fez os gestos de largura, comprimento e altura, mas o colega respondeu-lhe oralmente: "*eu já percebi, não preciso que me expliques*". O aluno A2 riu-se, encolheu os ombros e disse, gestualmente, à professora que estava a explicar porque já tinha percebido. A professora perguntou quem queria fazer a próxima tradução, os alunos leram sozinhos a frase, o aluno A2 expressou-se através do corpo, abanando o tronco e fazendo o gesto de que não queria, com o dedo indicador da mão direita. O aluno A3 assoprou, fez o gesto de uma frase complicada, pelo que a professora perguntou aos alunos que comunicam oralmente se não queriam ser eles a traduzir. Um dos alunos disse "*não percebi nada*", o aluno A1 respondeu: "*já traduzi uma, agora são eles… esta é grande, credo!*" A professora pediu que olhassem para ela, disse que iria explicar, escreveu no quadro a frase *a área livre para circulação nessa sala*, fez o gesto de área livre, sublinhou a giz a palavra circulação e explicou, gestualmente, que é onde se pode andar. Para reforçar a explicação, andou pela sala, apontou para onde andava, disse que essa era a área livre de circulação, usou a dactilologia para se referir a circulação, apontou para as secretárias, disse gestualmente que não podia andar em cima das mesmas. A professora prosseguiu a explicação em língua gestual, disse que a área podia ser 25 m^2 ou 26, m^2 ou 27 m^2. A professora, completou a parte da frase que tinha escrito no quadro, apontou para as palavras *no mínimo de 25* m^2 e, o aluno A3 disse que era um número maior do que 25 m^2. O aluno A2 repetiu o que a professora tinha dito que podia ser 25 m^2 ou 26,m^2 ou 27m^2. O aluno A1, em tom de desabafo disse ao colega que comunica oralmente: "*lá está ele a repetir, se sabia podia explicar antes*", o outro colega respondeu, também, oralmente:" *é sempre a mesma coisa…sabe, sabe, explica, explica e depois tem negativas nos testes*". O aluno A1 perguntou à professora "*agradável é bom, não é?*" A professora disse que sim e o aluno fez o gesto de chamar os colegas para olharem para ele, apontou para a palavra agradável, pronunciou-a oralmente de forma pausada e fez o gesto de bom.

O aluno A2 ofereceu-se para traduzir a instrução seguinte, fez o gesto de fazer as contas, disse que se escolhesse uma mesa, fazia as contas da área da mesa, utilizou o gesto de área, apontou para a sua secretária, exemplificou que com uma régua media o comprimento e a largura da mesma, que fazia uma multiplicação, utilizou o gesto de vezes e terminou dizendo que era mais ou menos parecido ao que tinha sido feito na aula onde se tiraram as medidas. O aluno começou-se a rir sozinho, perguntou à professora se ela se lembrava das medições que tinham sido feitas, apontou para a tomada elétrica que estava debaixo do quadro, fez ver através do recurso à mímica, que tinha a fita junto ao rodapé e que, quando chegava junto da ficha elétrica, levantava a fita demasiado. A professora disse que se lembrava e perguntou-lhe se agora já sabia medir, o aluno fez o gesto de sim seguido do gesto de claro.

A professora prosseguiu levantando a folha que tinha na mão, dando sinal que era para continuar a trabalhar e, traduziu gestualmente a frase *explica o teu raciocínio*. Disse que queria que os alunos explicassem o que faziam, que escrevessem. O aluno A2 olhou para a professora e disse que fazia as contas mas que não iria escrever porque não sabe e porque tem negativa na disciplina de língua portuguesa. Os alunos começaram a dizer que não, que não conseguiam escrever, o aluno A3 chamou a professora, disse que sabia fazer contas mas que não conseguia escrever frases. O aluno A1 disse oralmente: *"não vamos pôr português na aula de matemática!*". A professora procurou amenizar a situação, disse que não era preciso escrever muito. Disse-lhes gestualmente que quando fossem medir a sala 12, que é a sala maior da escola, podiam pensar como é que iriam colocar, por exemplo, uma mesa. A professora fez que estava a colocar uma mesa junto à parede, mas que de seguida pensava melhor, que a queria junto à janela, que a colocava numa posição, que pensava melhor e que trocava a posição da mesma para poder andar melhor. Finalizou, dizendo que é isso que importa explicar e que queria que fizessem um esboço, utilizou a dactilologia para a palavra esboço e, disse que era igual a fazer o desenho da sala, o desenho de como colocavam o material. A professora desenhou um retângulo no quadro, disse para os alunos imaginarem que era o desenho da sala 12, fez o gesto de pensar como iria colocar uma mesa, colocou a mesa numa posição, fez o gesto de pensar melhor e de não querer colocar a mesa naquele local, apagou o retângulo que representava a mesa, desenhou-o noutro local e noutra posição. Os alunos mantiveram-se atentos, a professora perguntou se tinham percebido o que se pretendia e os alunos responderam que sim. O aluno A3 disse gestualmente que podiam pensar numa mesa de ténis grande, colocada junto à parede, fez o gesto de pensar, levantou-se e utilizou a mímica para fazer ver que, se atirasse a bola, a mesma batia na parede, pelo que teria de deslocar a mesa para o centro da sala. A professora elogiou o aluno A3, perguntou aos restantes se tinham percebido e todos disseram que sim.

A professora disse que não se podia fazer tudo na aula de Matemática porque não havia tempo, lembrou que no mês de maio iriam fazer a prova interna e, que iriam, por isso, fazer as medições da sala sugerida para o projeto na próxima aula de Estudo Acompanhado. A professora disse gestualmente que depois, teriam de fazer algum trabalho sozinhos, podiam procurar na internet imagens de jogos, de computadores, de televisões e verem as dimensões para fazerem os cálculos. A professora utilizou a dactilologia para se referir a dimensões, o aluno A2 fez o gesto de três com os dedos, apontou para um dos dedos fez o gesto de comprimento, apontou para outro dedo fez o gesto de largura, apontou para o outro dedo e fez o gesto de altura.

A professora disse que podiam, também, procurar imagens nos panfletos de publicidade. Fez o gesto de papel, de um jornal que se coloca nas caixas do correio, que tem imagens, com os preços, com a largura, com o comprimento e com a altura. Um dos alunos da turma fez o gesto do Hipermercado Continente e perguntou à turma se conhecia a loja da Worten. Todos os alunos disseram que conheciam a loja, o aluno A2 perguntou a um dos alunos se estava recordado que tinham ido lá comprar uma pen. A professora disse que também costuma receber os jornais dessa loja. A professora perguntou aos alunos quem tinha computador e internet em casa, mas só dois alunos é que responderam afirmativamente, pelo que a professora ficou de pedir às colegas de Estudo Acompanhado que disponibilizassem uma ou duas horas letivas para que os mesmos fizessem essa pesquisa na mediateca da escola. O aluno A3 disse que tinha computador e internet na sua residência de acolhimento.

Por fim, a professora estipulou como prazo de entrega, do referido projeto, o final do segundo período. Os alunos concordaram com a data, o aluno A3 disse que assim teria tempo, porque existem só dois computadores na sua residência de acolhimento para os alunos todos.

Aula 10 e 11- Dia 26/01/11 das 8H30 às 10H00

A professora iniciou a aula dizendo em língua gestual que iriam estudar um dos temas mais importantes da Matemática e escreveu no quadro: Teorema de Pitágoras. A professora apontou para o nome de Pitágoras, usou a dactilologia e perguntou à turma se sabia quem tinha sido Pitágoras.

O aluno A1 respondeu oralmente:" *Eu já ouvi falar!*", pelo que a professora lhe pediu para dizer o que sabia, mas ele olhou para o teto, inclinou-se sobre a cadeira e disse" *não sei, não me lembro, mas o meu tio já disse esse nome*", os restantes colegas faziam o gesto de não saberem e o aluno A2 fez o gesto de *não conheço*, pelo que a professora respondeu que seria natural ele não conhecer porque ela também não o conhecia. O aluno A2 abanou a cabeça repetidamente fazendo um gesto de "*não, não conheces?*". A professora respondeu-lhe em língua gestual que não, porque Pitágoras tinha vivido antes de Cristo e ela ainda não era nascida nessa altura. O aluno A1 e outro aluno que comunica oralmente riam-se, enquanto o aluno A2 não tinha percebido a ironia. O aluno A1 perguntou ao aluno A2, utilizando a língua gestual, se ele achava que a professora era tão velha, tão velha, mais velha do que Cristo. Nesse momento, o aluno A2 movimentou, repetidamente, os músculos da face e disse "*Cristo já morreu há muito tempo*".

A professora disse, em língua gestual, para se pôr a brincadeira de lado e referiu, também, que era natural que o aluno A1 tivesse ouvido falar de Pitágoras, pois ele deve ser o Matemático mais famoso e, que quem estuda Matemática jamais se esquece desse nome. Disse-lhes que Pitágoras foi um matemático e filósofo grego, que viveu no século VI. a C , que fundou a Escola Pitagórica e que afirmava que "*tudo é número*". Para se referir a escola Pitagórica, a professora utilizou o gesto de escola seguido da dactilologia para se referir a Pitagórica. Enquanto a professora fez esta pequena abordagem histórica, os alunos mantiveram-se atentos, sem comunicarem uns com os outros. Mas, um dos alunos da turma interrompeu a professora e disse gestualmente: "*está mal… tudo é número?*", apontou para a mesa e disse "*isto é número?*" e, ainda terminou a sua abordagem fazendo o gesto de "*maluco*". Nessa altura, a professora apontou para a mesa e disse-lhe gestualmente: "*eu consigo ver onde estão números!*". O aluno ficou indignado com tal observação e encolheu os ombros, virou-se para trás, repetiu o que a professora tinha dito, apontou para a secretária do colega e fez o gesto de números sobre a mesma. Retomou o discurso, voltando-se para a professora e perguntando-lhe onde estavam os números.

A professora deu uma gargalhada, fez-lhe o gesto de medir as dimensões da mesa e perguntou-lhe se não estava recordado de que há duas ou três aulas atrás tinham calculado a área da secretária. O aluno riu-se e respondeu gestualmente "*isso não é número, é fazer as contas*". A professora finalizou dizendo: "*podes não gostar da Matemática, mas ela está em todo lado, tudo tem uma forma, um peso, uma medida…*". Os alunos divertiram-se, riram-se e um dos alunos que comunica oralmente disse: "*Pois é, a Matemática está em todo lado… até as notas têm números*". O aluno que, anteriormente, tinha discordado com o facto de tudo ser um número, chamou a professora, chamou os colegas para verem a sua dúvida e, perguntou à professora o que era um Teorema, apontou para a palavra *Teorema* que estava escrita no quadro e utilizou a dactilologia. A professora perguntou à turma se conhecia a palavra mas a resposta foi unânime, ninguém a conhecia. A professora disse, em língua gestual, que um Teorema é uma afirmação que para ser aceite como verdadeira necessita de ser demonstrado, para se referir a demonstrar a professora utilizou o gesto de provar. A professora disse que nessa aula iriam ver que, realmente, o Teorema de Pitágoras era verdadeiro.

A professora prosseguiu dizendo gestualmente que, antigamente, na altura de Pitágoras, para garantir a perpendicularidade na construção das pirâmides, os Egípcios utilizavam uma técnica a partir de uma corda com 12 nós. Para se referir a perpendicularidade, a professora cruzou os dois braços para formar um ângulo reto. Um dos alunos da turma interveio utilizou a mímica para se referir a pirâmides nos desertos, rodeadas de areia e, disse que já tinham falado de pirâmides na disciplina de História. A professora encostou-se a um canto, apontou para uma parede, apontou para o chão e disse que eram perpendiculares, repetiu o gesto que tinha feito anteriormente com os braços e utilizou a dactilologia. O aluno A3 disse que tinha percebido, os colegas olharam para ele, ele apontou para a parede e fez o gesto de que se ela estivesse inclinada não seria perpendicular, para isso utilizou o mesmo gesto da professora, cruzou os braços e depois inclinou um, como se fosse a parede, para dizer que, nesse caso, não seria perpendicular.

A professora seguiu a aula, dizendo em língua gestual que iriam ver como, antigamente, se provava a perpendicularidade. A professora entregou a cada um dos alunos um pedaço de uma corda e pediu-lhes que marcassem na mesma, com um marcador, 11 espaços de 5 cm. O aluno A2 levantou-se para ir pedir um marcador a um colega, mas o colega disse que tinha só um, pelo que ele se dirigiu à secretária de um outro colega, abriu-lhe o estojo e retirou-lhe um marcador, o colega exaltou-se e levantou-se para o agredir. A professora interveio, mandou o aluno A2 sentar-se, disse-lhe que, primeiro tinha de pedir para se levantar e que, depois, tinha de pedir o material emprestado. Um dos colegas que comunica oralmente disse à professora: "*por causa disso, é que ele foi para a rua na aula de ontem…de Geografia*". A professora emprestou-lhe um marcador que tinha no estojo dela, mas antes das marcações o aluno A2 não perdeu a oportunidade de se evidenciar, de colocar a corda no pescoço e a língua de fora para simbolizar o seu enforcamento, enquanto uns se riam, o aluno A3 disse que ele não tinha juízo e começou a fazer as medições. Enquanto a professora fazia os nós numa corda que já tinha marcado anteriormente, os alunos trabalharam autonomamente.

Após a conclusão do solicitado, a professora levantou a corda dela e disse aos alunos para fazerem o mesmo, um pequeno nó sobre cada uma das marcações. Para reforçar o pedido, a professora pegou na corda de um aluno que estava sentado, apontou para as marcações e fez o gesto de um nó sobre cada uma delas e, depois, levantou a corda dela para demonstrar como ficaria.

Quando todos terminaram, a professora pediu-lhes em língua gestual que construíssem um triângulo retângulo com a corda. A professora fez o gesto de triângulo seguido da dactilologia para se referir a retângulo, não usou o gesto de retângulo para não confundir as duas figuras geométricas e, desenhou um triângulo retângulo no quadro. Perguntou se todos tinham percebido e, os dois alunos que comunicam oralmente disseram que sim, o aluno A3 fez o gesto de que tinha percebido, enquanto o aluno A2 levantou a corda, apontou para o triângulo retângulo e, perguntou se era para fazer um triângulo retângulo com a corda. A professora respondeu que sim.

O Aluno A1 foi buscar uma régua, encostou a corda à mesma e foi fazendo diversas tentativas até conseguir, solicitou ajuda à professora para esticar a corda, porque não conseguia fazê-lo sozinho. O aluno A2 mostrou dificuldades, porque quis estender a corda mas também não conseguiu fazê-lo sozinho; a professora auxiliou-o no que ele pretendia, utilizou um dos cantos da borda da mesa, contudo não conseguiu, foi ver o que estava errado e verificou que numa das medições se tinha enganado e que em vez de 5 cm tinha marcado 4 cm. Nessa altura, a professora emprestou-lhe a corda dela para que ele prosseguisse o trabalho e não se atrasasse e auxiliou-o a construir o triângulo retângulo, através de tentativas e erros, utilizando as bordas da mesa como apoio.

O aluno A3 utilizou a ripa de madeira do chão da sala, fixou o ângulo reto com o pé e foi tentando construir o triângulo.

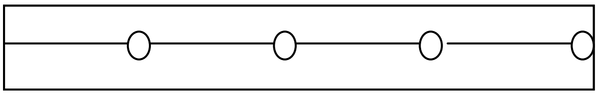
O aluno que comunica oralmente pediu ajuda ao aluno A1, enquanto a professora ajudava o aluno A2. O outro aluno da turma levantou-se e foi para junto do colega A3, imitou-o, mas mesmo assim, o colega A3 ainda o foi ajudar para esticar a corda.

Depois de os alunos terem construído os triângulos retângulos e já estarem todos sentados, a professora reforçou o facto de os Egípcios conseguirem, através deste método, garantirem a perpendicularidade, pois o triângulo retângulo tem dois lados perpendiculares. Mas para se certificar que todos os alunos sabiam o que era ser perpendicular, a professora desenhou um outro triângulo retângulo no quadro, pois já tinha apagado o anterior, apontou para eles e questionou-os sobre a localização dos dois lados perpendiculares. Para não influenciar a resposta com o gesto criado, a professora utilizou a dactilologia. Um aluno da turma que não consta deste estudo, fez o gesto de um quadrado (que simbolizava o ângulo reto) e identificou os lados do triângulo, o aluno A1 apontou para os lados do triângulo e disse: "*fazem 90º*". O aluno A3 levantou um esquadro, apontou para o triângulo desenhado no quadro e disse que era igual. O aluno A2 olhou para a comparação feita pelo colega e fez o gesto de que a sua resposta estava bem.

Seguidamente, a professora distribuiu umas ripas de plástico com uns furos que permitem fixar as mesmas, e pediu-lhes que construíssem triângulos retângulos, apontou para o quadro, para se referir aos triângulos retângulos e disse que era a mesma coisa que se tinha feito com as cordas. Pediu aos alunos que anotassem no caderno as medidas dos lados que iam obtendo. Desenhou pontos sobre os lados do triângulo que estava desenhado no quadro, disse que os mesmos simbolizavam os nós, contou os nós de um lado e escreveu-os ao lado e, disse que queria que fizessem isso com as ripas.

Os alunos foram manipulando as ripas sobre a secretária, os alunos que comunicam oralmente compararam as respostas: 3, 4 e 5. O aluno A2 foi tentando fazer sozinho, voltou-se para trás e tirou o caderno ao colega para ver os números que ele tinha anotado, o colega revoltou-se foi junto a ele, com o peito para fora, fez-lhe o gesto de lhe dar um murro, pelo que a professora abriu a porta e convidou os dois a saírem, o aluno A2 baixou a cabeça e o aluno perguntou oralmente à professora: "*A culpa é minha? Ele tira-me as coisas, não pede e eu vou para a rua?*". A professora respondeu-lhe, também oralmente: "*Se lhe bates perdes a razão e aí vais para a rua. Não quero lutas na sala de aula*". A professora dirigiu-se ao aluno A2 e disse-lhe, em língua gestual, que não aceitava mais problemas, que ele tinha de pedir as coisas e que já estava farta de problemas. O aluno A2 ainda tentou desculpar-se, dizendo que a culpa era do colega, mas a professora disse-lhe que tinha visto.

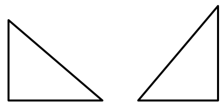
Enquanto houve a situação acima descrita, todos os alunos, exceto um, anotaram as medidas: 3,4 e 5. O aluno que errou fê-lo porque, em vez de contar os espaços, contou os furos que permitem fixar as ripas.



Quando a professora circulou pelos lugares para ver as respostas, verificou que o aluno A3 tinha ainda anotado as medidas: 6,8 e 10. A professora pediu-lhe que partilhasse a resposta, pelo que o aluno levantou-se, mostrou como tinha feito, mostrou o triângulo formado, fez o gesto de contar os espaços e foi dando a medida de cada um dos lados. Os outros alunos tentaram confirmar com as próprias ripas, mas o aluno A3 levantou-se, foi ao lugar deles e ajudou-os.

Enquanto o aluno A3 circulava pelos diversos lugares e os alunos obtinham os triângulos retângulos, a professora foi perguntando a cada um deles onde estava o maior lado. Para responderem a essa questão, todos os alunos contavam a unidade de medida. Quando a professora se dirigiu ao aluno A1, formulou a mesma pergunta para ele e para o colega que comunica oralmente:"*Qual o maior lado?*". O aluno A1 tinha sobre a secretária o triângulo retângulo com as medidas: 6, 8 e 10. O aluno apontou para o lado que media 10. O outro aluno tinha sobre a secretária o triângulo retângulo cujas medidas eram 3, 4 e 5. Este aluno contou e disse "*É este, tem 5*": A professora parou, olhou para os dois alunos e perguntou: "*é preciso contar?*". Um dos alunos respondeu: "*claro… para saber a resposta*". O aluno A1 olhou para o triângulo que tinha sobre a secretária, olhou para o triângulo do colega, fez um compasso de espera e disse oralmente: "*não é preciso contar… é o lado que não está direito*". O aluno apontou para a hipotenusa do triângulo retângulo que tinha sobre a secretária dele e, apontou para hipotenusa do triângulo retângulo do colega. Nessa altura, a professora foi para junto do quadro, relembrou os alunos da pergunta feita: "*onde está o lado maior?*", lembrou que todos os alunos tinham contado para responder e pediu ao aluno A1 que dissesse, em língua gestual, a resposta que lhe havia dado anteriormente. Ele disse que não era preciso contar, bastava olhar para o lado que não estava direito, fez o gesto com o braço para referir-se à hipotenusa. Levantou o triângulo que tinha sobre a mesa e apontou para a hipotenusa.

Nessa altura, a professora desenhou no quadro diversos triângulos retângulos, em diferentes posições e repetiu a pergunta. Houve algumas hesitações, os alunos A1 e A2 só conseguiram identificar de imediato o solicitado nos casos em que os triângulos estavam nas seguintes posições:



O aluno A3 viu as respostas dos colegas, olhou para os triângulos que a professora tinha desenhado e, com as ripas utilizadas anteriormente, reproduziu-os sobre a secretária, colocou o braço no ar para responder e respondeu à pergunta e identificou, corretamente, os lados maiores de cada um dos triângulos.

Num momento posterior, com o objetivo de familiarizar a turma com uma das múltiplas demonstrações visuais do Teorema de Pitágoras, a professora pediu à mesma que construísse um triângulo retângulo, numa folha quadriculada, à parte, que ela distribuiu por cada um dos alunos, com as seguintes medidas de lado: 9, 12 e 15 cm e que o recortasse. A professora exemplificou no quadro o triângulo que pretendia e indicou as medidas dos lados.

Os alunos utilizaram as quadrículas da folha para construírem o ângulo reto. Quando todos terminaram, a professora distribuiu 9 quadrados cor – de - laranja, 16 quadrados amarelos e 25 quadrados verdes, todos eles com 3 cm de lado, por cada um dos alunos e pediu-lhes que construíssem quadrados sobre os lados que formavam o triângulo. A professora deu a instrução, pegando no triângulo retângulo que o aluno da fila da frente tinha construído, levantando-o, apontando para um dos lados, fazendo o gesto de construir um quadrado com esse lado e com os quadrados que tinha construído. Como o aluno da frente tinha colocado os quadrados distribuídos em cima uns dos outros, por cores, em três montes diferentes, a professora a perguntou à turma onde estava o maior lado do triângulo, levantando o mesmo de forma a estar visível a todos os alunos. Todos os alunos responderam corretamente, apontando para a hipotenusa. Seguidamente a professora, apontou para os três montes que o aluno da frente tinha formado e perguntou qual deles iria utilizar para o lado maior. O aluno A1 respondeu oralmente: "*o verde porque há mais*". O aluno A3 pediu para intervir, disse em língua gestual, que seria a cor verde, levantou o triângulo dele, apontou para o lado menor e disse que nesse lado utilizaria os quadrados cor-de-laranja. A professora perguntou se todos tinham percebido o que era para fazer, tendo todos os alunos respondido afirmativamente. Todos os alunos, exceto o aluno A3, colocaram os quadrados da mesma cor em pequenos montes. A professora foi circulando pela sala e, parou junto do aluno A1 porque ele estava a construir, aparentemente três quadrados sobre os lados, mas não utilizava as peças todas porque deixava espaço entre elas. A professora fez um ar de espanto e perguntou-lhe oralmente: "*percebeste o que foi dito?*". Enquanto o aluno olhava para a construção que tinha sobre a secretária, o colega do lado, o aluno A3, apercebeu-se da situação, chamou-o e disse-lhe que os "*quadrados tinham de estar juntos, não podia haver espaço entre eles*". O aluno A1 disse "*ahh… já percebi*" e corrigiu o erro.

Quando todos terminaram, a professora perguntou em língua gestual qual era a área de cada quadrado.. O aluno A3 levantou a mão para participar e perguntou à professora se era parecido com o que ela tinha feito com o papel de cenário no chão da sala. A professora, disse-lhe que sim, que quando se está a calcular a área o raciocínio é sempre o mesmo. A professora reforçou o que tinha explicado em língua gestual, dizendo aos alunos que comunicam, por vezes, oralmente: "*o raciocínio é sempre o mesmo*".

Nessa altura, o aluno A3 contou o número de quadrados, apontou com o dedo indicador direito sobre cada quadrado e respondeu à pergunta.

Nesse momento, a professora utilizou um triângulo em cartolina com as mesmas dimensões dos triângulos construídos pelos alunos, fixou-o ao quadro com Bostick e, de igual forma, construiu os quadrados sobre os lados do mesmo, tendo feito, posteriormente, uma pausa para perguntar se estava igual ao que cada um tinha feito e se havia dúvidas sobre a área de cada um deles, mas todos os aluno disseram que tinham compreendido, tendo o aluno A1 dito: "*estou a acompanhar o raciocínio*", utilizando desta forma a expressão anterior da professora.

Depois a professora deslocou a totalidade dos quadrados cor-de-laranja e dos quadrados amarelos sobre os quadrados verdes, com o objetivo dos alunos constatarem que eram o mesmo número. Com os 9 quadrados cor - de - laranja a professora formou um quadrado de lado 3 e com os 16 quadrados amarelos cobriu os restantes quadrados verdes, não tendo formado desta forma um quadrado de lado 4, mas uma figura equivalente. O aluno A2 interrogou a professora sobre o sucedido, apontou para os quadrados amarelos, fazendo o gesto de que tinha de ser um quadrado, mas não foi necessário a mesma responder porque o aluno A1 levantou-se, chamou o colega, pediu que olhassem para ele, pegou em 16 quadrados amarelos, formou um quadrado, pediu mais 16 quadrados amarelos do aluno A2 e formou um retângulo com base 8 e altura 2, explicando que eram diferentes, mas o *"espaço*" era o mesmo. No final, o aluno A2 fez o gesto de "*é verdade, é verdade!*"

A professora procurou levar os alunos a concluírem, através de afirmações incompletas: "*Então a área do quadrado grande, é igual à área deste* (apontou para o quadrado de lado três), *mais o quê*?". A turma respondeu de imediato, apontando para o quadrado de lado 4.

Por fim, para concluir, através da exemplificação, que esta relação só acontece em triângulos retângulos e que é conhecida por Teorema de Pitágoras, a professora levou um triângulo obtusângulo e um triângulo acutângulo, cujas medidas dos dois lados eram iguais às medidas dos catetos do triângulo retângulo construído pelos alunos e fixou-os no quadro, utilizando o mesmo processo anterior. No caso do triângulo obtusângulo, quando a professora formou um quadrado com os quadrados cor-de-laranja e com os quadrados amarelos, perguntou onde estava errado. O aluno A3 fez o gesto de faltar, levantou-se, foi ao quadro, apontou para um dos lados do triângulo, fez o gesto de transportar todos os quadrados com os quais tinham formado o quadrado sobre esse lado, repetiu a explicação referindo-se ao outro lado do triângulo e disse que os quadrados não chegavam. Os colegas faziam o gesto de faltar. Nesse momento, a professora escreveu no quadro: *Triângulo retângulo, triângulo obtusângulo e triângulo acutângulo*. Sublinhou a giz as palavras triângulo retângulo e, perguntou aos alunos se nesse conseguiam formar um quadrado no lado maior, com os quadrados pequenos. Todos disseram que sim e a professora colocou um *certo* à frente do nome triângulo retângulo. Apontou para o triângulo que estava no quadro e os alunos fizeram o gesto de faltar. A professora colocou uma cruz à frente do nome *triângulo retângulo*. Seguidamente, a professora utilizou o mesmo processo para se referir ao caso do triângulo acutângulo. Perguntou, gestualmente, se nesse caso era possível, construir um quadrado sobre esse lado. O aluno A2 respondeu que o lado do quadrado era maior. O aluno A3 apontou para o que estava escrito no quadro, disse gestualmente que no primeiro caso podiam, no segundo e no terceiro não podiam.

A professora tirou o material que tinha colocado no quadro e escreveu no quadro *Teorema de Pitágoras*. Sublinhou as palavras, desenhou um triângulo retângulo, escreveu as palavras, *hipotenusa* e *cateto* junto dos referidos lados.

Disse aos alunos, em língua gestual que, no caso dos triângulos retângulos, há nomes para os lados. Disse-lhes que pensa que não existam gestos para os nomes e que, por isso, teriam de usar a dactilologia. Os alunos iam começar a copiar o que estava no quadro, mas a professora disse-lhes para esperarem um pouco, que depois copiavam tudo. Deste modo a professora, desenhou outro triângulo retângulo, sobre um dos catetos, formou com giz cor-de-laranja um quadrado de lado b, sobre o outro cateto formou um quadrado com giz amarelo de lado c. Apontou para o quadrado de lado b e perguntou qual era a área, o aluno A2 respondeu que era 2b, a professora repetiu a resposta aos colegas, perguntou se a mesma estava bem mas não houve respostas. A professora escreveu no quadro $3\times3, 4\times4, 5\times5$ e pediu as respostas, os alunos fizeram o gesto de 9, 16 e 25. A professora escreveu todas as respostas e, à frente do 9 escreveu 3^2, à frente de 16 escreveu 4^2, à frente de 25 escreveu 5^2 e perguntou se estava bem. Um dos alunos fez o gesto de repetir, pelo que a professora perguntou-lhe "*repetir o quê?*". O aluno A3 pediu para intervir, fez referência às potências, disse que o número de baixo era a base e que o número de cima era "*repetir*", foi a forma que encontrou para explicar as potências. A professora, nessa altura, desenhou um quadrado no quadro, escreveu que o lado tinha 3 cm de lado e perguntou qual era a área. O aluno A1 respondeu oralmente "*lado x lado*", a professora respondeu-lhe "*quanto?*", o aluno disse-lhe que seria 9, a professora perguntou-lhe "*como é que eu posso escrever 9?*". O aluno olhou para o quadro e respondeu oralmente."*três com um dois em cima*", a professora corrigiu-o e disse "*três ao quadrado*", pelo que o aluno respondeu: "*ahh… é verdade, há esses nomes*!". A professora apontou para o quadrado de lado b que estava no quadro e perguntou-lhe, oralmente, qual era a área, e ele respondeu "*b x b*" e, a professora disse-lhe: "*diz isso de outra forma*" e o aluno respondeu: "*b ao quadrado*". A professora pediu ao aluno A1 que fosse explicar, em língua gestual o que lhe tinha dito. O aluno levantou-se, foi ao quadro, apontou para o quadrado de lado três que estava desenhado, disse que a área era "*lado x lado*", utilizou o gesto que se tinha utilizado para a área e a dactilologia para se referir aos lados, disse que era nove, mas que podia escrever 3^2. Para se referir ao expoente dois, o aluno fez o gesto do número dois um pouco mais levantado. Seguidamente, apontou para o quadrado de lado b e explicou de igual forma, disse que área era b x b, mas que se podia escrever b^2. Os colegas olharam atentamente para a sua explicação e um dos alunos da turma, apontou para o quadrado de lado c e disse que, nesse caso, a área seria c^2. A professora apontou o valor da área dentro de cada um dos quadrados. O aluno A1 voltou ao seu lugar e, a professora desenhou um quadrado de lado a sobre a hipotenusa, os alunos responderam que a área seria a^2. A professora apontou para os quadrados construídos sobre a hipotenusa, fez o gesto de os transportar para dentro do quadrado de lado a. O aluno A2 interrompeu a professora, fez o gesto de transportar o quadrado cor-de-laranja na sua totalidade, mas de ter de recortar o quadrado amarelo para ser igual ao quadrado verde. A professora elogiou-o e perguntou aos outros alunos se tinham percebido. O aluno que comunica oralmente disse: "*é igual ao que se fez*", o aluno A3 disse, em língua gestual, que era igual ao que se tinha feito. Nessa altura a professora escreveu, dentro do quadrado de lado a, a área. Fez o gesto de transportar as áreas dos quadrados de lado b e c, para dentro do quadrado de lado a e escreveu $a^2 = b^2 + c^2$. A professora destacou a igualdade, escrevendo-a dentro de um retângulo, dizendo que esse era o Teorema de Pitágoras. Por baixo da letra a escreveu o nome de hipotenusa e, por baixo das letras b e c, escreveu os nomes de cateto.

A aula terminou quando os alunos copiaram para o caderno o que estava escrito no quadro.

Aula 13 e 14 – Dia 28/01/11 das 08H30 às 10H00

Nesta aula só estiveram presentes quatro alunos, porque um dos alunos estava doente.

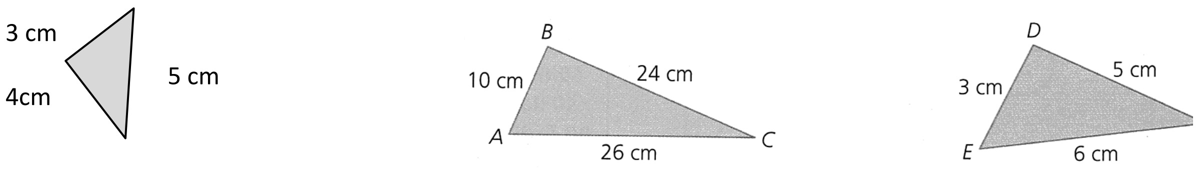
A professora deu início à aula mostrando dois triângulos por ela construídos em cartolina. A professora levantou os dois triângulos e perguntou, em língua gestual, se os mesmos eram ou não triângulos retângulos. Para se referir a triângulos retângulos a professora utilizou o gesto de triângulo seguido da dactilologia para se referir a retângulo. Um dos triângulos levados pela professora era, efetivamente, um triângulo retângulo e o outro parecia sê-lo mas não era.

O aluno A1 respondeu oralmente que era uma questão de verificarem e foi buscar um esquadro; O aluno do lado, que comunica oralmente disse-lhe: “vais ver se tem 90º?”, pelo que ele respondeu: “sim, mas eles são quase iguais”.

O aluno A2 disse que se podiam construir quadrados, apontou para um dos triângulos da professora, apontou para os lados, fez o gesto de construir um quadrado maior formado por quadrados pequenos sobre cada um dos lados, e de transportar os quadrados para formar um quadrado sobre o lado maior. Para se referir aos quadrados pequenos o aluno fez o gesto de quadrículas. A professora respondeu-lhe em língua gestual que queria algo mais fácil, explicou-lhe que o que foi feito na aula anterior foi para verem que o Teorema de Pitágoras é verdadeiro. Para mencionar Teorema de Pitágoras a professora utilizou a dactilologia.

O aluno A3 pediu à professora os dois triângulos e tentou sobrepô-los para ver se os dois ângulos, aparentemente retos, eram iguais, constatou que eram ligeiramente diferentes, mas foi interrompido pelo aluno A1 que foi verificar com o esquadro qual deles era um triângulo retângulo. O aluno A1 identificou o triângulo retângulo, levantou-o, mostrou-o aos colegas e disse oralmente à professora:”*isto é fácil, é só ter um esquadro*”. A professora repetiu em língua gestual a resposta do aluno A1 e, disse que conhecia um modo mais fácil para ver ser um triângulo era ou não retângulo. A professora rasgou o canto de uma folha e verificou se os ângulos eram retos. Os alunos ficaram surpreendidos, um dos alunos que comunica oralmente disse: “*se isso é assim, porque não nos ensinaram logo?*”. O aluno A3 riu-se e disse que a professora está sempre a inventar. A professora respondeu que não inventa, mas que conhece alguns segredos que podem ajudar. Disse que o exemplo do canto da folha não provava nada, que iria dar de seguida exemplos de como se podia verificar se um triângulo era ou não um triângulo retângulo.

Verifica, justificando, se os triângulos seguintes são triângulos rectângulos. Em caso afirmativo, indica o ângulo recto.



De seguida, a professora colocou no quadro o seguinte exemplo que foi copiado pelos alunos para o caderno.

A professora traduziu o enunciado em língua gestual. A professora disse que queria provar se os triângulos que estavam desenhados no quadro eram ou não triângulos retângulos. Depois se fossem triângulos retângulos tinham de ver onde estava o ângulo reto. A professora sublinhou as palavras *triângulos retângulos* e pediu aos alunos que recordassem o Teorema de Pitágoras, perguntou-lhes como era o Teorema de Pitágoras.

O aluno A1 foi o único que deu de imediato a resposta, disse oralmente: “a dois é igual a b dois mais c dois”. A professora disse-lhe: “não é a dois, é dois ao quadrado”, pelo que o aluno respondeu: “está bem, mas os surdos fazem o gesto do a com o dois, não dizem quadrado”. A professora respondeu: “se fazes o gesto, fazes o a com o dois, se falas dizes como deve de ser. Tu sabes falar bem!”. Os restantes alunos folhearam o caderno e responderam gestualmente $a^2 = b^2 + c^2$. A professora desenhou, no canto superior direito do quadro, um triângulo retângulo, identificou a hipotenusa como tendo comprimento a, o cateto maior e o cateto menor como tendo comprimento b e c respetivamente e escreveu, com uma cor diferente, a igualdade $a^2 = b^2 + c^2$. A professora escreveu ainda com outra cor: ” *cuidado! A hipotenusa é sempre o lado maior*”.

A professora exemplificou no quadro a resolução do primeiro caso, disse-lhes que queria que todos estivessem atentos, que se houvesse dúvidas que perguntassem logo. Por baixo do primeiro exemplo, a professora escreveu $a^2 = b^2 + c^2$. Apontou para o que tinha escrito no quadro: ” *cuidado! A hipotenusa é sempre o lado maior*” e perguntou quanto era, naquele caso, o valor de a. O aluno A3 fez o gesto de maior, o aluno A2 olhou para ele e apontou para o quadro e disse que eram 5 cm. A professora disse que, então, onde estava o a iria trocar pelo número 5. A professora perguntou, de seguida, qual o número que escrevia onde se encontrava a letra b. O aluno A2 fez o gesto de “*maior a seguir*” e disse que era o número 4. A professora disse que no caso dos catetos, podiam escolher um valor qualquer, no caso da hipotenusa, no caso do a, é que era sempre o número maior. A professora utilizou a dactilologia para se referir a catetos e a hipotenusa e apontou para o esquema que tinha desenhado no quadro. Depois de ter substituído as letras pelos valores mencionados no exemplo, a professora foi interrogando os alunos sobre os cálculos. Os alunos utilizaram a máquina de calcular, contudo, o aluno A1 começou logo por cometer o seguinte erro: considerou 5^2 como sendo 5×2, mas a professora deu a resposta do aluno A1 e perguntou à turma se concordava. O aluno A2 disse que não, que se tinha de repetir o número, fez o gesto da base e do expoente e, depois disse que o número cinco repetia. A professora corrigiu o erro do aluno A1 e deu dois exemplos, em língua gestual, para os alunos calcularem os quadrados. Perguntou quanto era 10^2 e 20^2, todos os alunos utilizaram a calculadora, exceto o aluno A3. A professora retomou a resolução no quadro, foi colocando os valores que os alunos lhe davam e chegou à igualdade: 25 = 25. Perguntou se era verdadeiro ou falso, todos os alunos fizeram o gesto de que era verdadeira, pelo que a professora concluiu que, então, podiam dizer que o triângulo dado era retângulo porque o Teorema de Pitágoras só se verifica nesses triângulos. A professora perguntou onde estava o ângulo reto, apontou para o enunciado e sublinhou as palavras *indica o ângulo reto*. Todos os alunos o identificaram, mas não deram a resposta associando-o à hipotenusa, porque apontavam para o ângulo, faziam o gesto de um quadrado, como forma de representar o ângulo reto. Nessa altura, a professora perguntou, onde estava a hipotenusa, utilizou a dactilologia para se referir a hipotenusa. Os alunos A2 e A3 fizeram o gesto de maior. O aluno que comunica oralmente leu o que estava no quadro: "*cuidado! A hipotenusa é sempre o lado maior*". O aluno A2 apontou para o triângulo que estava no quadro e disse que a hipotenusa media 5 cm, fez uso da dactilologia para se referir à hipotenusa. A professora disse em língua gestual que a hipotenusa está sempre à frente do ângulo reto e, desenhou no triângulo retângulo que estava no canto superior direito do quadro, uma seta que ia do ângulo reto à hipotenusa.

Seguidamente, a professora perguntou se havia alguma dúvida mas os alunos disseram que tinham percebido. O aluno A2 disse que gostava deste exemplo porque gostava de fazer contas, perguntou ainda se podiam fazer os outros exemplos sozinhos. A professora respondeu que sim, mas que primeiro queria que copiassem para o caderno a resolução que estava no quadro.

Os alunos prosseguiram a resolução do exercício. Quando iniciaram a resolução da alínea b), o aluno A2 escreveu o Teorema de Pitágoras, chamou a professora, apontou para o triângulo que tinha desenhado, fez o gesto de escolher o número maior para trocar pela letra a e, perguntou se estava bem. A professora disse-lhe que sim e ele continuou, voltou-se para trás para confirmar, com o colega de trás, o cálculo dos quadrados. Teve de retificar os cálculos por ter calculado os quadrados dos números de forma errada e semelhante ao que o aluno A1 tinha feito anteriormente. Os alunos A1e A3 não colocaram dúvidas. Os alunos A1 e A2 apresentaram corretamente os cálculos mas não deram a resposta se era ou não um triângulo retângulo, apenas, escreveram verdadeiro à frente da igualdade 676 = 676. Todos os alunos identificaram o ângulo reto, fazendo o que a professora tinha feito anteriormente, colocaram uma seta que partia do ângulo reto para a hipotenusa.

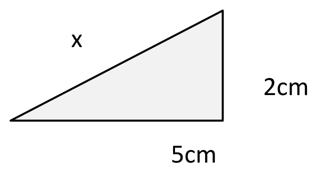
Quando os alunos resolveram a alínea c), o aluno A2 voltou a errar quando calculou o quadrado do número seis. O aluno A1 chamou a professora e disse-lhe: " *este não é rctângulo, pois não? Isto não é verdadeiro*." A professora verificou os cálculos, disse-lhe que estava tudo bem. O aluno A3 fez os cálculos de forma correta, chamou a professora, apontou para a palavra falso que tinha escrito, apontou para o triângulo da alínea c) e fez o gesto de que não havia ângulo reto, para se referir a ângulo reto fez o gesto de um quadrado no vértice do ângulo. A professora respondeu-lhe que tinha razão, que estava tudo certo, que só faltava escrever que não era um triângulo retângulo.

Antes de encerrar este assunto, a professora ainda colocou, em forma de brincadeira, a questão se as paredes de sala formariam ou não um ângulo reto e, nessa altura, o aluno A3 rasgou um canto de uma das folhas do seu caderno e foi colocá-la junto à parede, pelo que foi aplaudido pelos colegas.

Num momento seguinte, a professora dividiu o quadro em duas partes, pediu aos alunos que ainda não copiassem nada, que primeiro queria que eles participassem e que percebessem. Numa parte do quadro escreveu: "*Quando queremos determinar o comprimento da hipotenusa*", e na outra parte escreveu "*Quando queremos determinar o comprimento de um cateto*", sublinhou a giz as palavras: *determinar*, *hipotenusa* e *cateto*.

Por baixo da frase que tinha escrito na primeira parte do quadro colocou o seguinte exemplo:

Determina o comprimento da hipotenusa do seguinte triângulo rectângulo:



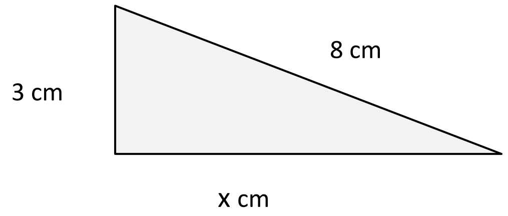
A professora perguntou, utilizando a dactilologia, onde estava a hipotenusa. O aluno A3 fez o gesto de ângulo reto, o gesto de ver o lado que estava á frente, e identificou a hipotenusa. O aluno A2 fez o gesto de uma seta que saía do ângulo reto para a hipotenusa. O aluno A1 disse oralmente: "*é o lado maior, mas não sabemos o x*", pelo que a professora respondeu:"*pois não, vais calculá-lo*". Nesse momento, a professora apontou para o enunciado, e traduziu-o para língua gestual, disse que tinha um triângulo retângulo, que não sabia o valor da hipotenusa e que ia calculá-lo.

A professora aplicou o Teorema de Pitágoras, apontando para a regra que estava destacada no quadro desde o início da aula e foi substituindo, através de perguntas e respostas, os valores da hipotenusa e dos catetos pelos valores da figura. O aluno A3 fez o gesto de que b poderia ser 2 ou 5.

Os alunos calcularam os quadrados dos números com a calculadora, exceto os alunos A1 e A3 que os fizeram mentalmente e, foram-nos dando à professora que obteve a equação do segundo grau: $x^2 = 29$. Chegada a este ponto, a professora perguntou, em língua gestual, como é que se resolvia a equação. O aluno A2 disse que não sabia, mas o aluno A3 fez o gesto de raiz quadrada e a professora elogiou-o e pediu-lhe que lhe dissesse como é que se continuava a resolução. O aluno foi dizendo gestualmente: $x = +\sqrt{29} \vee x = -\sqrt{29}$. Perante a resposta do aluno A3 e, perante o que estava escrito no quadro, o aluno A1 disse oralmente: "*depois escolhe-se o que tem sinal mais*". A professora traduziu para língua gestual a resposta do aluno A1 e perguntou porque é que se escolhia *"o sinal +"*. Os alunos começaram a folhear os cadernos para encontrarem exemplos, onde estavam equações desse tipo resolvidas. O aluno A1 começou-se a rir, encontrou uma equação do segundo grau resolvida e respondeu oralmente: "*porque não há comprimentos negativos*". Não foi preciso traduzir a resposta dada porque os alunos encontraram a mesma frase escrita nos cadernos. A professora disse em língua gestual que se x é um comprimento, então têm de escolher, sempre, o valor positivo. A professora referiu que podiam deixar desse modo, $\sqrt{29}$, porque esse era o valor exato, mas que também podiam apresentar um valor aproximado. Quando a professora fez o gesto de valor aproximado, o aluno A3 calculou o valor da raiz quadrada e disse que era, mais ou menos, 5,4 porque 8 era maior do que cinco e que, por isso, o três subia para quatro.

Posteriormente, por baixo da frase que tinha escrito na segunda parte do quadro, a professora colocou o seguinte exemplo:

Determina o comprimento do cateto do seguinte triângulo:



A professora disse em língua gestual que, naquele caso, não sabia o cateto.

A professora à semelhança do que fez anteriormente e, através de perguntas e respostas, perguntou onde estava a hipotenusa, substituiu o valor da hipotenusa e dos catetos e, escreveu a equação: $8^2 = x^2 + 3^2$. Os alunos calcularam os quadrados, o aluno A1 e o aluno A3 fizeram-no mentalmente, enquanto os outros dois alunos utilizaram a calculadora. O aluno A2 calculou, de forma errada, o quadrado do número oito, disse que era 16, mas quando viu as respostas dos colegas disse que se tinha enganado.

A professora alertou os alunos que era mais fácil trocarem os membros da equação para terem a incógnita do lado esquerdo. Para se referir a incógnita, a professora fez o gesto de letra. Escreveu a equação $x^2 + 9 = 64$. Um dos alunos da turma começou a folhear o caderno para encontrar uma equação resolvida. Aluno A3 pediu para intervir, disse que o igual estava a separar, que antes do igual queria a letra sozinha e que, por isso, o *+9* trocava, ia para junto do 64 e trocava o sinal. O aluno A2 olhou atentamente para a resposta do colega e disse que era isso mesmo. A professora escreveu então o que o aluno A3 tinha dito: $x^2 = 64 - 9$, o aluno A3 prosseguiu a resolução, fazendo o gesto de: $x^2 = 55$. O aluno A2 e outro aluno da turma foram ver a resolução anterior para dizerem o passo seguinte, mas os alunos A1 e A3 deram a resposta de imediato: $x = +\sqrt{55} \vee x = -\sqrt{55}$. Os alunos queriam competir e serem os primeiros a responder. O aluno A3 fazia, insistentemente, o gesto de escolher o número que tinha sinal positivo. A professora pediu um valor aproximado, com uma casa decimal para $\sqrt{55}$. Para referir isso, a professora disse, em língua gestual, que queria a resposta com um número a seguir à vírgula. Os alunos utilizaram a calculadora. Antes de dar a resposta o aluno A2, fez o gesto de ter o número 7,41, olhar para o número 1, do mesmo não importar, de o colocar de fora e respondeu 7,4. Todos os alunos responderam 7,4 e a professora escreveu esse valor no quadro.

O aluno A1 disse oralmente: "*professora, falta escrever porque não há comprimentos negativos*". A professora completou a resolução com o que o aluno A1 disse.

A professora referiu ainda, em língua gestual, que quando não se conhece um cateto, para se evitar trocar os membros da equação, se pode utilizar o teorema de Pitágoras do seguinte modo: $(\text{cateto})^2 = (\text{Hipotenusa})^2 - (\text{outro cateto})^2$. Para explicar este facto, a professora apontou para a equação que foi resolvida anteriormente, para referir que se tinha de trocar os membros da equação, a professora fez o gesto de trocar tudo o que estava antes do sinal de igual, transportar para o lado direito. De igual forma, fez o gesto de trocar para o lado esquerdo tudo o que estava a seguir ao igual. A professora repetiu a resolução utilizando a fórmula: $(\text{cateto})^2 = (\text{Hipotenusa})^2 - (\text{outro cateto})^2$.

Os alunos passaram as duas resoluções para o caderno e destacaram, tal como a professora fez no canto superior do quadro, a regra para o cálculo da hipotenusa e a regra para o cálculo de um cateto. Salienta-se o facto dos alunos A1 e A3 não se terem limitado a copiar o que estava no quadro, foram tentando fazer sozinhos e, levantavam a cabeça para olhar para o quadro somente quando queriam confirmar os resultados. O aluno A2 copiou integralmente o que estava exposto no quadro e quando terminou olhou para os colegas, virou a cabeça sucessivamente para a frente e para trás, balançou a cadeira e pediu à professora mais exemplos.

A aula prosseguiu com a resolução de mais dois exercícios que a professora colocou no quadro.

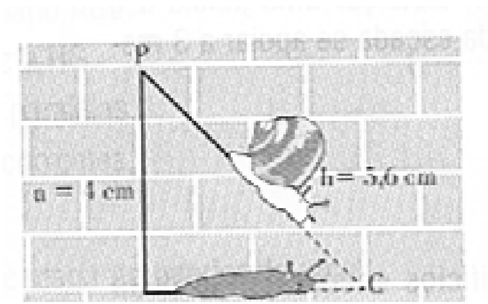
Utiliza o Teorema de Pitágoras para determinar a medida indicada.

Enquanto os alunos resolveram os exercícios sozinhos, a professora circulou pelos diversos lugares.

Os alunos A1 e A3 resolveram corretamente os dois exercícios, tendo o aluno A3 colocado uma seta que ia do ângulo reto ao lado oposto para identificar a hipotenusa. Quando o aluno A3 terminou o primeiro exemplo, disse à professora que não tinha de apresentar um valor aproximado, fez o gesto do número 17 ser exato, de não ter vírgulas e, por isso, não ter de escolher um número perto. No segundo exemplo, o aluno A2 começou a utilizar o Teorema de Pitágoras para o caso de se desconhecer a hipotenusa. O erro foi corrigido pela professora, enquanto esta circulava pelos lugares dos alunos. A professora incentivou o aluno a procurar no caderno o esquema que se tinha feito anteriormente e onde estavam indicados os nomes dos lados de um triângulo retângulo, a ver os dois exemplos anteriores e a explicar-lhe o que tinha sido feito. O aluno apontou para as frases: "*Determina o comprimento da hipotenusa do seguinte triângulo retângulo"* e *"Determina o comprimento do cateto do seguinte triângulo".* A professora pediu, então, ao aluno que traduzisse cada frase e que identificasse no triângulo o que se pretendia, pediu-lhe que escrevesse os nomes da hipotenusa e dos catetos no triângulo deste exercício. Junto ao lado que media 12 o aluno escreveu cateto, apontou para 18, hesitou em dar uma resposta, pelo que a professora desenhou-lhe uma seta que partia do lado maior, da hipotenusa e, que terminava no ângulo oposto, no ângulo reto, para que o aluno visualizasse que o *ângulo reto está à frente da hipotenusa*. Depois o aluno fez o gesto de que não sabia o valor do cateto, folheou o caderno e apontou para a regra $(\text{cateto})^2 = (\text{Hipotenusa})^2 - (\text{outro cateto})^2$. A professora disse-lhe que sim e o aluno prosseguiu a resolução. Antes de terminar, o aluno confirmou o resultado com o colega de trás e chamou a professora, porque o colega tinha colocado 13,5 como valor aproximado de $\sqrt{180}$. A professora dirigiu-se junto aos alunos para verificar a resposta, mas o aluno foi confirmar, novamente, o valor da $\sqrt{180}$ e disse à professora que se tinha enganado, que tinha visto 13,46 e não 13,416.

Num momento seguinte, a professora entregou uma ficha de trabalho, com o exemplo abaixo apresentado, pediu aos alunos que a resolvessem e que lhe entregassem a mesma antes da correção, para que pudesse digitalizar as respostas para o seu trabalho do Mestrado.

A figura mostra uma corrida entre um caracol e uma lesma partindo de P e até C.



a) *Qual dos animais andou mais?*

b) *Quantos centímetros andou a mais?*

A professora não traduziu o enunciado do exercício para língua gestual. Antes de iniciar a resolução, o aluno A3 começou por ler o enunciado, olhou para o colega A1, levantou a sua ficha e fez o gesto de deixar as frases do enunciado. O aluno A1 fez o gesto olhar para os números que constavam na figura. O aluno A2 começou por resolver a ficha apressadamente, consultou o caderno e disse à professora, que naquele caso, não conhecia o cateto. Utilizou a dactilologia para se referir a cateto.

O aluno A2 foi o primeiro a terminar a resolução, voltou-se para trás para comparar com o colega e viu que o resultado estava diferente, procurou retirar-lhe a ficha mas o colega não deixou, disse-lhe que a professora tinha pedido para lhe entregarem as fichas antes de fazerem a correção. A professora repreendeu o aluno A2, perguntou-lhe se não podia confiar nele, pelo que ele lhe pediu desculpa e disse que só queria confirmar, que tinha feito tudo sem copiar.

Quando todos terminaram a professora recolheu as fichas, nas quais constavam as seguintes respostas.

Aluno A1:

a) Qual dos animais andou mais?

b) Quantos centímetros andou a mais?

a) 4  5,6 → Hipotenusa

x cateto

$x^2 = 5{,}6^2 - 42$

$x^2 = 31{,}36 - 16$

$x^2 = 15{,}36$

$x = +\sqrt{15{,}36} \vee x = -\sqrt{15{,}36}$

$\therefore x \simeq 3{,}9$ parque não hà combrimentos negahivas

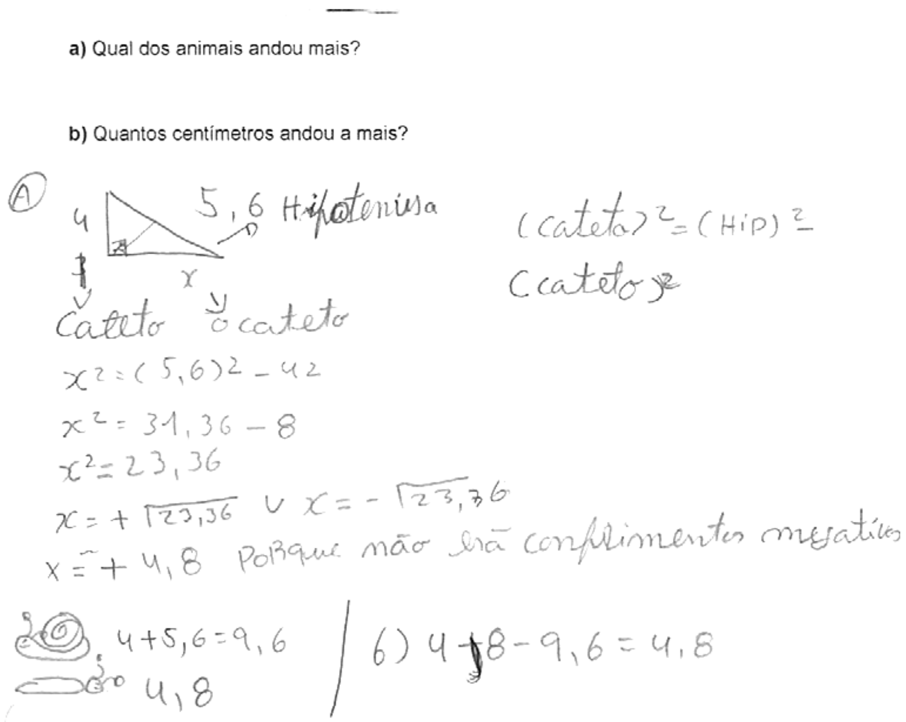
Lesma : 5,6

Caracol 4+3,9=7,9 cm

b) 7,9 cm

O aluno A1 apesar de apresentar os cálculos corretos na aplicação do Teorema de Pitágoras, deu respostas erradas porque confundiu os animais, além disso, quando interrogado sobre a distância percorrida a mais por um dos animais, só respondeu o que ele andou, não respondeu à diferença percorrida.

Aluno A2:



a) Qual dos animais andou mais?

b) Quantos centímetros andou a mais?

(A)

4 5,6 Hipotenusa

x

Cateto cateto

(cateto)^2 = (HIP)^2 −

(cateto)^2

$x^2 = (5,6)^2 - 4^2$

$x^2 = 31,36 - 8$

$x^2 = 23,36$

$x = +\sqrt{23,36} \lor x = -\sqrt{23,36}$

$x \simeq +4,8$ Porque não há comprimentos negativos

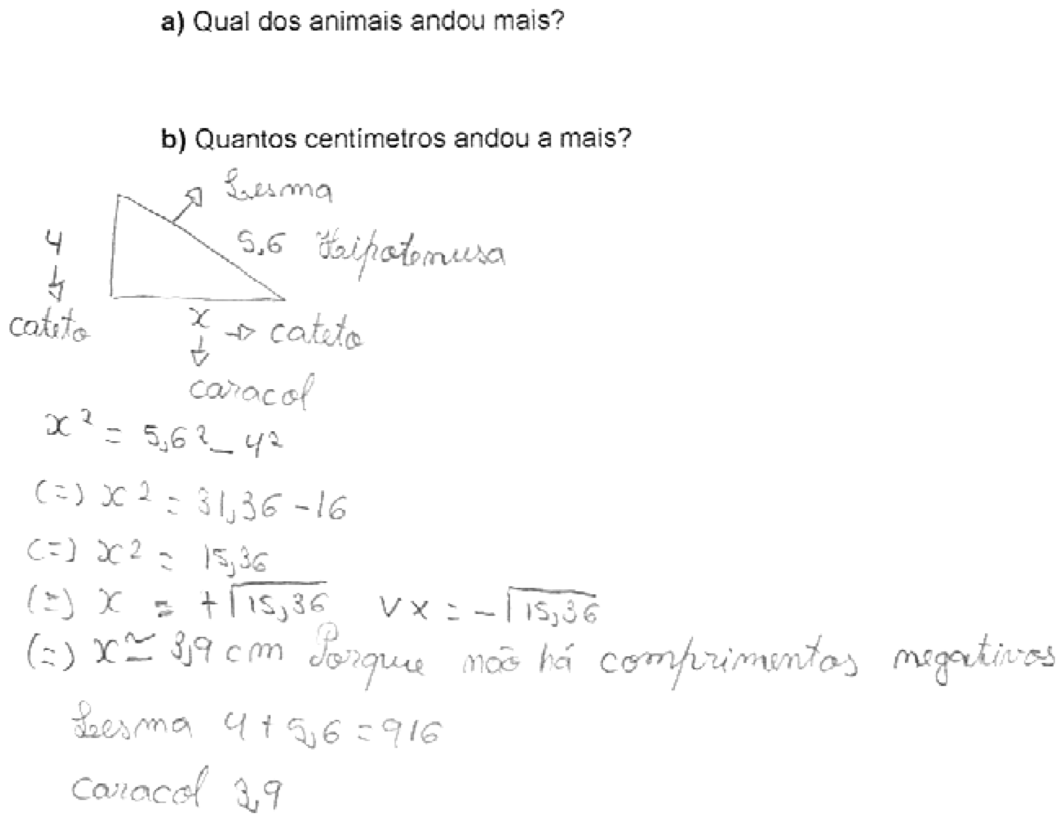
$4+5,6=9,6$

$4,8$

6) $4+8-9,6=4,8$

O aluno A2 não identificou os animais, não soube através da figura qual dos dois representava o caracol ou a lesma, identificou a hipotenusa e os catetos mas ainda calculou 4^2 como sendo 4×2. Não entendeu o enunciado e considerou que o caracol partia de outro local que não o indicado. Como não identificou os animais, para responder à questão sobre qual dos animais terá andado mais, desenhou o animal. Além disso, para responder à questão "quantos centímetros andou a mais", subtraiu a distância maior à menor.

Aluno A3:


a) Qual dos animais andou mais?

b) Quantos centímetros andou a mais?

O aluno A3 realizou corretamente os cálculos, fez recurso ao esboço de um triângulo retângulo, para identificar e assinalar a hipotenusa e os catetos, troca os animais, não entendeu que ambos partiam do ponto C e não respondeu à pergunta b).

Seguidamente, a professora procedeu à correção do exercício no quadro, escreveu o enunciado, desenhou a figura que constava na ficha e solicitou a sua interpretação, mas nenhum aluno se ofereceu para o fazer, pelo que a professora sugeriu a participação do aluno A2. Ele traduziu a palavra corrida para língua gestual, mas não conheceu os gestos para caracol e para lesma, a professora pediu-lhe, então, que identificasse os animais no desenho. A professora apontou para a palavra caracol e o aluno apontou para o desenho da lesma. Só um aluno que não consta deste estudo é que identificou corretamente os animais e, perguntou aos colegas se ainda não tinham comido caracóis, fez o gesto de tirar com um palito e disse que se comem no verão a acompanhar com uma boa cerveja. A professora disse quais eram os gestos de caracol e de lesma, disse aos alunos que até ela que não era surda sabia o gesto em língua gestual para esses animais. O aluno A3 disse à professora que, para a próxima vez, devia de escrever vaca, porco ou macaco, nesse caso todos iriam conhecer os animais.

Depois da identificação dos animais, a professora pediu ao aluno A2 que identificasse no desenho o início da corrida, perguntou-lhe onde começava a corrida, o aluno encolheu os ombros e apontou para o vértice do ângulo reto, pelo que a professora sublinhou no quadro as palavras *partindo de P e até C,* apontou para o desenho fixou o ponto P, desenhou os dois animais nesse ponto, e explicou em língua gestual o percurso de ambos.

Constatou-se posteriormente, quando a professora corrigiu o problema em língua gestual, que os alunos já conseguiram responder facilmente à alínea a). O aluno A1 disse oralmente: "*O caracol anda 5,6 e a lesma temos de somar*". O aluno somou os comprimentos dos dois catetos e deu a resposta. O aluno A3 levantou-se, foi ao quadro para confirmar com a professora o que pretendia colocar na calculadora, fez o gesto da minhoca andar 4 cm e de a mesma ter de andar, mais ou menos, 3,9 cm. Confirmou se tinha de somar as duas distâncias, repetiu o sinal de +, para dar ênfase à pergunta. A professora confirmou, perguntou-lhe se algo estava a ser confuso para ele, mas ele disse que não, que só queria confirmar.

A professora chamou à atenção da turma que, por mera observação da figura, podiam ter respondido à pergunta sem utilizarem o Teorema de Pitágoras porque, num triângulo, o comprimento de qualquer lado é menor que a soma dos outros dois lados. Mas, o aluno A3 respondeu que só com as contas é que se tem a certeza.

Quando a professora interrogou os alunos sobre a pergunta da alínea b), traduziu a mesma para língua gestual e o aluno A3 respondeu de imediato como proceder, fez o gesto de "*fazer conta de menos*" e fez os cálculos na calculadora. O aluno A1 terminou dizendo que: "*não gosto destes problemas, só quero os triângulos… não é preciso frases, só confundem.*

Aula 12 – Dia 31/01/11 das 15H35 às 16H20

Esta sessão foi dinamizada pela professora de Matemática no primeiro tempo da aula de Estudo Acompanhado.

A professora foi ter com os alunos à sala de aula, onde estes já se encontravam sentados. Uma das professoras de Estudo Acompanhado disse-lhes, gestualmente, que iriam com a Diretora de Turma fazer as medições da sala doze e que depois regressavam para fazer a ficha de trabalho de Geografia. A professora de Matemática pediu-lhes para levarem uma folha e um lápis. O aluno A3 foi à secretária das professoras, onde existiam alguns blocos de folhas quadriculados e pautados e, perguntou à professora de Matemática se preferia folhas quadriculadas ou pautadas. A professora respondeu que, podiam ser umas ou outras, porque era só para apontarem as medidas. Um dos alunos da turma levantou-se, foi junto do colega e disse-lhe que era preferível levar folhas quadriculadas para poderem desenhar a sala, retirou as folhas do bloco e distribuiu pelos colegas. A professora de Matemática disse-lhes para se portarem bem, para não fazerem qualquer tipo confusão pelo corredor porque os outros colegas já estavam nas aulas. Uma das professoras de Estudo Acompanhado disponibilizou-se para acompanhar a turma, disse aos alunos, em língua gestual, que queria ver se eles sabiam medir. O aluno A2 fez-lhe o gesto de esperar para ver. Antes de entrarem na sala e dado que a mesma é utilizada para as reuniões, a professora disse-lhes que não queria desarrumações, que queria que se sentassem nas cadeiras que estavam junto à parede e, que depois fossem medir a sala. Disse-lhes que cada um podia pedir ajuda, caso quisesse, a um colega para segurar na fita que ela iria entregar, que tirassem as medidas, que as apontassem no papel e que depois regressassem aos lugares e que se sentassem para fazer o esboço da sala com as medições realizadas. Como sinónimo de esboço, quando a professora estava a explicar em língua gestual, ela utilizou o gesto de desenho. Os alunos entraram ordeiramente e sentaram-se.

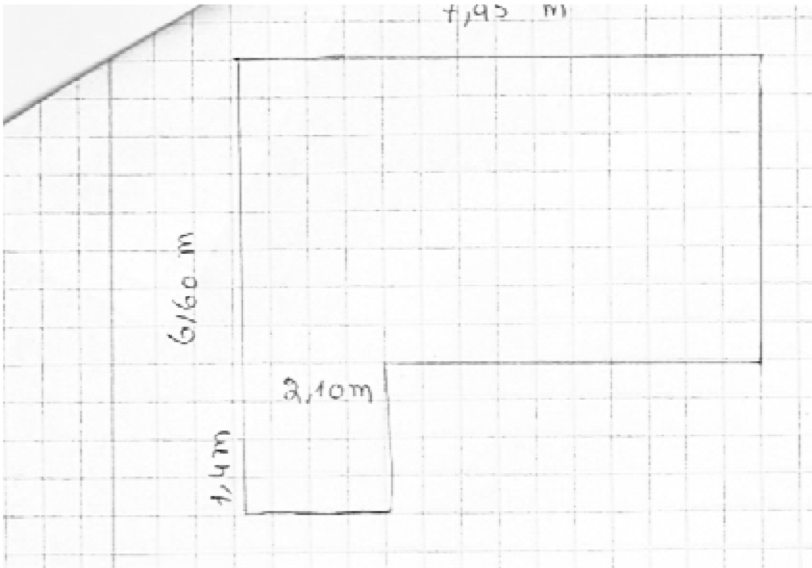
A professora disse ao aluno A1, em língua gestual, para ser o primeiro. O aluno levantou-se, a professora entregou-lhe a fita e ele pediu ajuda ao colega que também comunica oralmente. Dado que todas as paredes da sala tinham cadeiras encostadas, estes alunos dirigiram-se à parede oposta àquela onde os colegas estavam sentados. O aluno A1 disse oralmente ao colega: "*vamos para aquele lado… é igual a este*". Depois disse*"… ajuda-me a desviar as cadeiras*". Os alunos desviaram as cadeiras, foram para trás das mesmas e começaram a fazer as medições, o aluno que ajudava o aluno A1, fixou a fita no canto da sala, o aluno A1 estendeu a fita junto do rodapé da sala, mas o colega disse-lhe oralmente: "*estica bem*". Dado que a fita tinha três metros de comprimento, o aluno A1 colocou o dedo no ponto onde a fita tinha terminado e chamou o colega para continuar a medição onde tinha colocado o dedo. O colega foi, colocou a fita nesse ponto e o aluno A1 estendeu-a, realizaram este procedimento duas vezes. Quando terminaram a medição da parede, o aluno A1 perguntou à professora se não tinha uma calculadora, pelo que ela lhe emprestou uma que tinha guardado na sua mala. O aluno fez os cálculos e apontou na folha. O aluno A1 ia para arrumar as cadeiras, mas o aluno que o ajudava, disse-lhe oralmente:" *não arrumes, depois é preciso para a gente*", virou-se para os colegas e disse gestualmente que era melhor deixar as cadeiras assim. O aluno A2 disse ao colega A1 para deixar as cadeiras como estavam. Os dois alunos prosseguiram as medições da parede contígua à que tinham medido e procederam de igual modo. O aluno A1 utilizou novamente a calculadora da professora e apontou a medida, depois foi para o pequeno hall de entrada da sala e retirou as medidas. Quando terminaram, o colega que ajudou o aluno A1 perguntou à professora: "*posso ser eu a seguir? Assim, o … ajuda-me*". A professora disse-lhe que sim, tendo o aluno feito as medições da mesma forma como o aluno A1. Quando terminaram, o aluno A2 voluntariou-se para ser o seguinte, pediu ajuda a um dos colegas da turma e pediu a calculadora com que os colegas anteriores tinham feito os cálculos. Os dois alunos utilizaram o mesmo procedimento, enquanto um esticava a fita o outro fixava-a, fizeram o gesto em como a fita tinha de ficar bem estendida, foram anotando as medições com o auxílio da calculadora. O aluno A2 pediu ajuda ao colega para segurar na fita para tirar a altura e quis colocar-se em cima de uma cadeira. As cadeiras eram em pele, pelo que a professora para evitar estragos, perguntou ao aluno, em língua gestual, porque é que queria tirar a altura, ele encolheu os ombros e, prosseguiu fazendo o gesto de que não interessava e que continuava. Os alunos trocaram de posições, ou seja, quando um tinha terminado as anotações ajudou o outro a segurar na fita. O aluno A3 foi o último a realizar as medições, pediu ajuda a um dos colegas da turma e quando o colega foi para trás das cadeiras, ele chamou-o, utilizou a mímica para fazer perceber que para fazer as medições atrás das cadeiras estaria apertado, apontou para a linha reta formada pelos mosaicos que pavimentavam o chão, chamou o colega e fez-lhe o gesto de esticar a fita sobre essa linha reta. Teve o cuidado sempre de fixar o ponto onde a fita terminava. Apontou o comprimento da parede, não utilizou a calculadora. Quando iniciou a medição da parede contígua, desviou as duas cadeiras que estavam ao canto, que o impediam de chegar ao início da parede e prosseguiu as medidas. Seguidamente, mediu o hall de entrada.

A professora manteve um papel de mero observador, esteve sentada ao lado da colega de Estudo Acompanhado.

Os alunos regressaram aos lugares, o aluno A3 fez o seu esboço enquanto os outros colegas esperavam porque já os tinham feito. Os alunos confrontaram os resultados, tentaram-no fazer discretamente pensando que a professora não estava a observar. Um dos alunos da turma retificou uma das medições quando as comparou com os colegas, fez o gesto de que se devia ter enganado porque tinha mais dez centímetros numa das paredes.

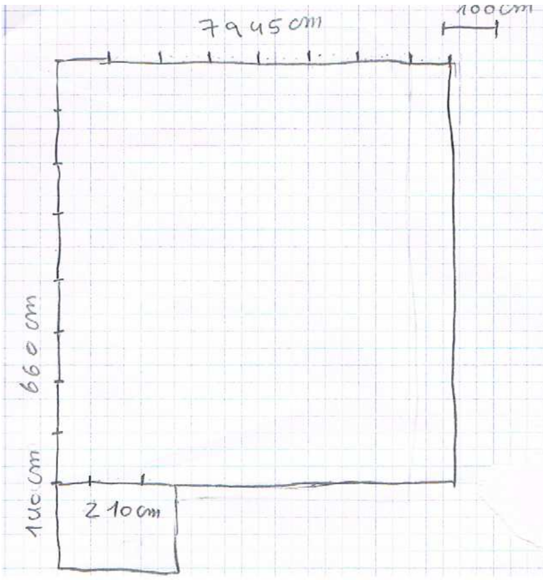
No final a professora pediu os esboços aos alunos para digitalizá-los, disse-lhes que no dia seguinte os entregaria. Quando a professora recolheu as folhas, o aluno A1 disse-lhe oralmente: “*isto chega para eu perceber, depois indico tudo no trabalho final, não sei porque é que eles estão com tantas coisas*”.

Esboço do aluno A1:



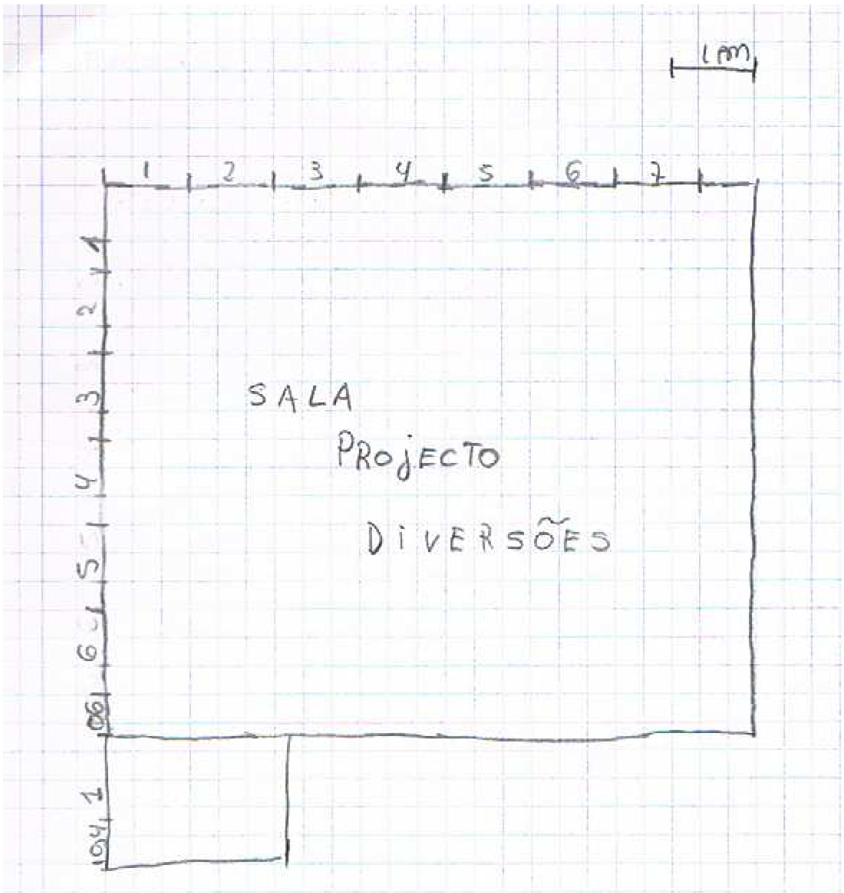
Fez um esboço simples, não utilizou nenhuma escala, apenas desenhou a sala e indicou as dimensões e, conseguiu dar uma perceção do espaço real.

Esboço do aluno A2:



Indicou uma escala, nota-se que se enganou quando marcou os 660cm e que não se enganou quando indicou os 7945 cm, apesar de não o ter feito de uma forma rigorosa. O engano acima mencionado deu, no esboço, a ideia de se ter uma sala quase quadrada ao invés de uma sala retangular.

Esboço do aluno A3:



Fez um esboço a partir do uso de uma escala, marcou cada metro no esboço, reduziu o número de quadrículas que definiu para representar um metro quando marcou medidas inferiores.

Aula 15 – Dia 1/02/11 das 15H35 às 16H20

Esta sessão foi dinamizada, pela professora de Matemática, na aula Direção de Turma

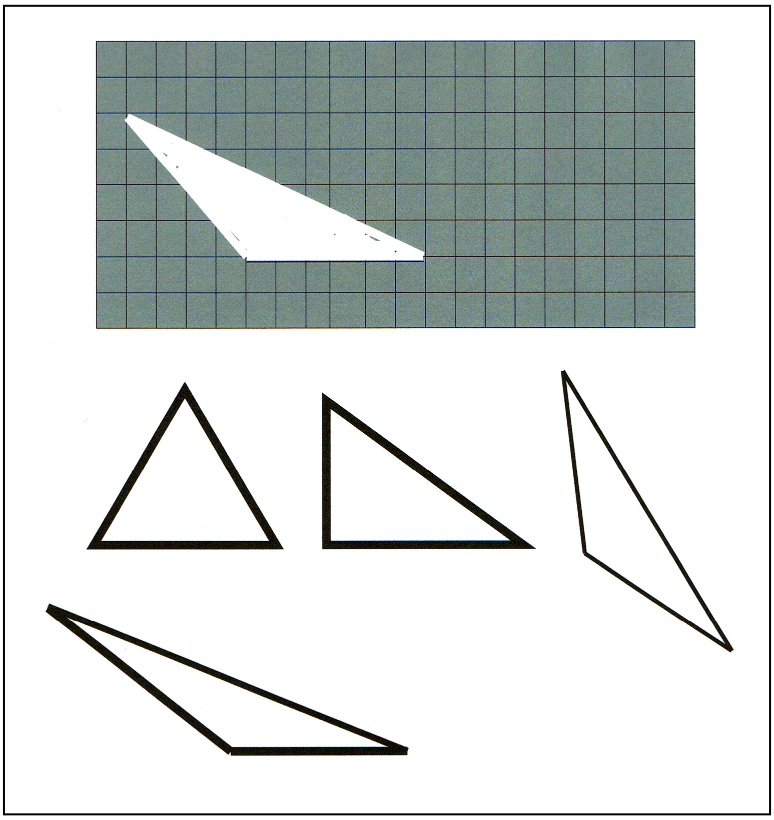
A professora começou por desenhar quadrículas no quadro e, dentro das mesmas, desenhou com giz de outra cor um trapézio isósceles. Por baixo da figura, a professora desenhou um trapézio retângulo com a mesma altura, um trapézio isósceles com altura diferente mas com bases de comprimento igual e um trapézio isósceles que pretendia ser geometricamente igual, que obviamente, sendo desenhado no quadro podia não ter exatamente as mesmas dimensões mas não suscitava quaisquer dúvidas para responder à questão que iria ser colocada. No interior das figuras, a professora desenhou, com contornos suaves, as quadrículas.

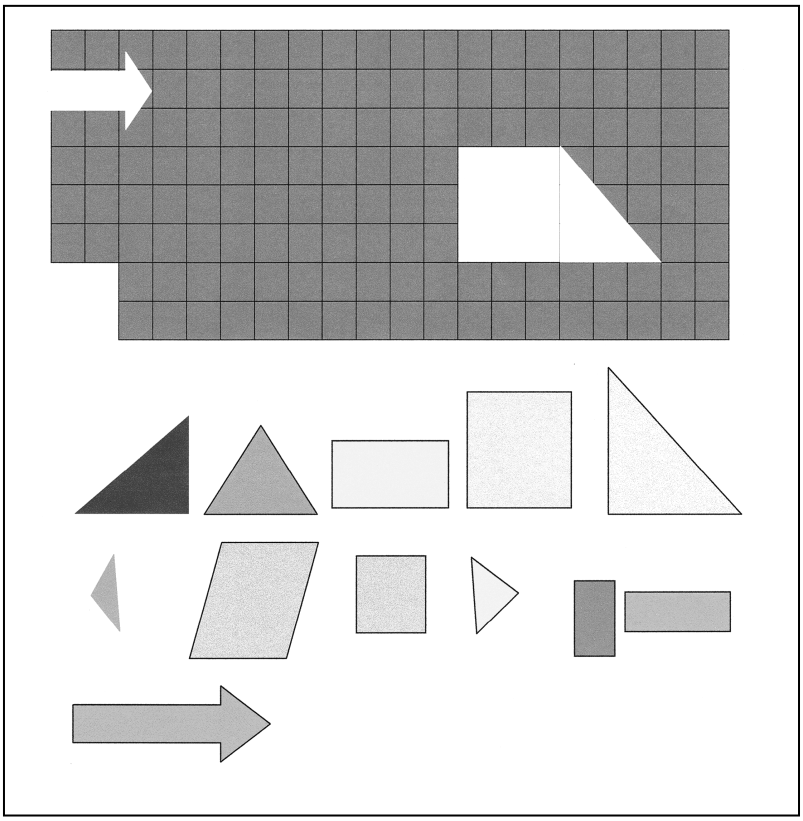
O aluno A3 perguntou se era para copiar para o caderno, mas a professora respondeu que, como o tempo era pouco, não precisavam de copiar, que depois iria entregar umas fichas com uns exemplos diferentes. Um dos alunos da turma começou logo por questionar se era para calcular a área, tendo a professora respondido que tivesse calma, que já iria explicar o que pretendia. Desse modo, a professora disse, em língua gestual, que tinha desenhado uma figura geométrica nas quadrículas, que podiam imaginar que era uma folha que se tinha cortado e que agora queriam colocar lá dentro o que faltava, que era parecido a um puzzle, que tinha de ser tal e qual. Referiu que em baixo estavam mais três figuras geométricas, que uma delas podia ser colocada onde faltava o papel porque era geometricamente igual. Utilizou a dactilologia para se referir a *geometricamente*. Apontou para as figuras, fez o gesto de transportar cada uma delas, de as colocar sobre o triângulo isósceles que tinha desenhado e ver se cabia ou não. Um dos alunos da turma apontou logo para a resposta pretendida, pelo que a professora perguntou-lhe o motivo da escolha e ele respondeu que era igual. Os alunos todos começaram a apontar, também, para a resposta. Nesse momento, a professora mandou todos pararem disse-lhes que, realmente, conseguiam ver facilmente a resposta mas que tinham de justificar. O aluno A1 disse oralmente: ”*lá vem a parte que eu* *não gosto!*". A professora apontou para a figura desenhada no quadro e perguntou se ela era um triângulo. Os alunos responderam prontamente que não, o aluno A1 disse oralmente que era um trapézio e fez o gesto do trapézio com o indicador da mão direita, o aluno A3 folheou algumas páginas do caderno e respondeu que era um trapézio usando a dactilologia. Nessa altura, a professora disse que os trapézios tinham nomes, perguntou, usando a dactilologia, se o trapézio era retângulo, pelo que o aluno A3 respondeu que não, apontou para os lados que tinham o mesmo comprimento e utilizou os dedos indicadores das duas mãos para se referir a eles. Pelo que a professora voltou a perguntar qual era o nome e, um dos alunos da turma, folheou o caderno até encontrar uma pequena folha colada no mesmo com o nome das figuras geométricas e respondeu, com recurso à dactilologia, que era um trapézio isósceles. A professora repetiu a resposta e disse gestualmente que nas quadrículas tinham um trapézio isósceles. Apontou para o trapézio retângulo, fez o gesto de o transportar e perguntou se a resposta era aquela. O aluno A2 disse que não podia ser a resposta porque não era igual, pelo que a professora respondeu que queria os nomes, que quando se explica e se escreve, os mesmos são essenciais. O aluno A1 disse ao colega que comunica oralmente que era " *um trapézio reto*", mas o colega que tinha o nome das figuras geométricas deu a resposta correta utilizando a dactilologia. Assim, a professora voltou a dizer em língua gestual que tinha um trapézio isósceles, apontou para a figura, depois apontou para a figura do trapézio retângulo e, disse que não a podia escolher porque era um trapézio retângulo, utilizou a dactilologia para se referir aos nomes. Nesse momento, aproveitou, também, para perguntar onde estava a altura do trapézio isósceles que tinha desenhado no quadro. O aluno A1 respondeu em língua gestual que a altura era sempre a direito, o aluno A3 levantou-se e foi ao quadro identificá-la com giz de cor diferente. Quando o aluno ia para se sentar a professora chamou-o, disse-lhe que já que se tinha levantado, que identificasse a altura do trapézio retângulo e o aluno, olhou para a professora e fez o gesto de que isso era fácil, que era ainda mais fácil do que o anterior, e identificou corretamente a altura do trapézio. Quando o aluno se sentou, a professora prosseguiu dizendo que as duas alturas eram iguais. Seguidamente, a professora apontou para a segunda hipótese de escolha, o trapézio isósceles que tinha as bases com o mesmo comprimento mas altura diferente. Perguntou se podia ou não escolhê-lo para o transportar para a parte de cima. O aluno A2 respondeu que não, fez o gesto de que essa hipótese era mais “bicuda”. A professora parou, disse-lhe que percebia o que ele estava a dizer mas que não conseguia escrever a resposta dele, pediu-lhe para ver o que ela ia escrever no quadro e numerou de um a três as hipóteses de escolha. A professora escreveu: “*Temos um trapézio isósceles. Não podemos escolher a figura 1 porque é um trapézio retângulo. Não podemos escolher a figura dois porque”.* Traduziu para língua gestual o que tinha escrito e, quando traduziu a frase: *Não podemos escolher a figura 1 porque é um trapézio retângulo*, completou dizendo que não era a escolha mas que tinha altura igual e que podiam escrever isso. Pediu ao aluno A2 que lhe desse a palavra correta para completar a frase. O aluno A2 voltou-se para trás, o aluno A1 disse oralmente: ”*ele quer dizer a altura*”, o aluno A2 fez a leitura labial e respondeu à professora fazendo o gesto de altura. A professora perguntou se a altura era igual e ele disse que não, apontou para o quadro, identificou a altura e fez o gesto de que eram diferentes. A professora perguntou-lhe se as bases eram iguais e, utilizou o gesto praticado em língua gestual, mas o aluno respondeu-lhe que sim, utilizando como gesto para as bases os dois dedos indicadores colocados paralelamente no espaço. A professora disse-lhe qual era o gesto para as bases e completou a frase que estava escrita no quadro do seguinte modo: “*não podemos escolher a figura dois porque a altura é diferente*”. Depois a professora concordou, com os alunos, que a terceira hipótese era a escolha correta e escreveu: “escolhemos a terceira hipótese porque” e, perguntou o que havia de escrever. Os alunos que comunicam oralmente disseram: “*porque é igual*”, o aluno A2 fez o gesto de *igual*, enquanto o aluno A3 fez *o gesto de tal e qual*. A professora aproveitou o gesto do aluno A3, repetiu-o junto à terceira hipótese, completou dizendo que a mesma tinha a mesma forma e as mesmas dimensões, fez o gesto de medir cada um dos lados e dos mesmos serem iguais aos da figura que estava desenhada na parte de cima do quadro. A professora completou a frase escrita anteriormente no quadro: “*escolhemos a terceira hipótese porque é geometricamente igual, ou seja, tem a mesma forma e as mesmas dimensões*”.

O aluno A3 olhou para a professora e disse-lhe que a Matemática não é muito difícil, que quando a professora traduz as coisas para língua gestual portuguesa ele consegue, que só não consegue é escrever.

Seguidamente, a professora apagou tudo o que tinha escrito no quadro, informou que iria distribuir duas folhas por cada um dos alunos, que queria que fizessem algo parecido ao que tinha sido feito anteriormente, que explicassem quais as figuras que iriam escolher para completar o puzzle. O aluno A3 abanou a cabeça, fez o gesto de *não*, disse que ia ver o que a professora lhe ia entregar, mas que não ia, de certeza, conseguir explicar. Apontou para os colegas que comunicam oralmente e disse que para eles era mais fácil. Os referidos colegas riram-se e disseram, gestualmente, que também eles não conseguiam escrever frases compridas. A professora disse que os exemplos eram fáceis e que eles iriam conseguir explicar.

Os exemplos distribuídos foram os seguintes:



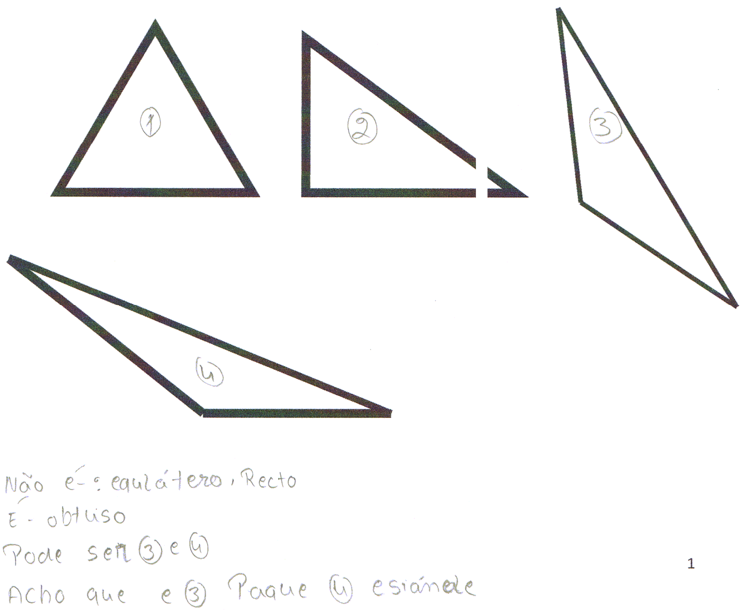


Os alunos olharam para os dois exemplos antes de iniciarem as resoluções, o aluno A1 olhou para o aluno A3, disse-lhe que a escolha era fácil, pelo que este lhe encolheu os ombros. O aluno A2 perguntou se podia utilizar o caderno de Matemática, a professora disse-lhe que sim mas que não era necessário. Um dos alunos, que comunica oralmente, viu a pergunta do aluno A2 e foi, também, buscar o caderno de Matemática. O aluno A3 utilizou uma régua para medir, no primeiro exemplo, os lados do triângulo dado e confirmou as medidas dos dois triângulos obtusângulos que constavam na ficha.

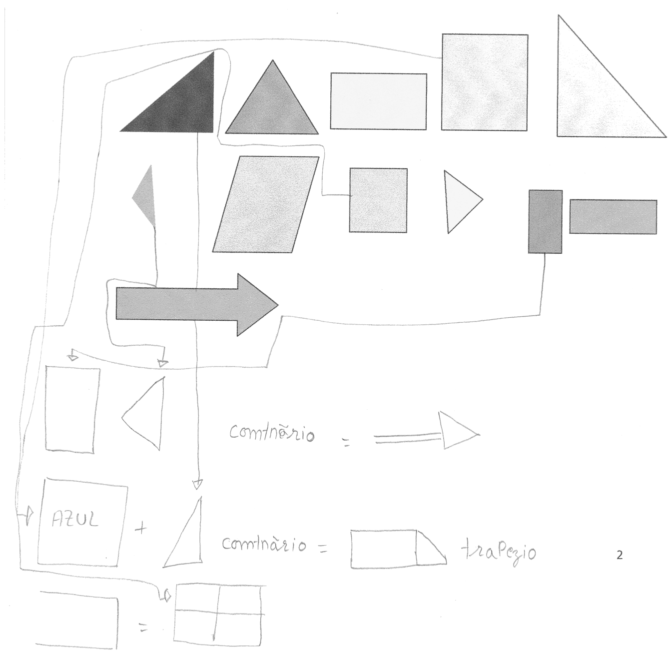
Enquanto os colegas estavam concentrados a resolver os dois exemplos, o aluno A2 resolvia, levantava e baixava a cabeça consecutivamente e encolhia os ombros. Quando o aluno A3 terminou, perguntou aos colegas do lado se tinham conseguido explicar, tendo os mesmos feito o *gesto de mais ou menos*.

Quando todos terminaram, a professora pediu que não alterassem nada do que tivessem feito, para ela poder digitalizar as respostas e colocá-las no trabalho do Mestrado. Pediu-lhes que as correções fossem feitas no verso de cada uma das fichas.

Resolução do aluno A1:

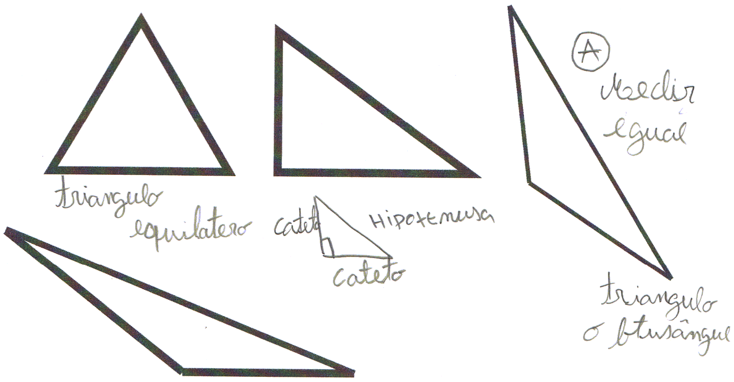


O aluno usou a classificação dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos. Identificou que a escolha deveria ser um triângulo obtusângulo, mas não conseguiu argumentar o motivo pelo qual não escolheu a quarta opção.

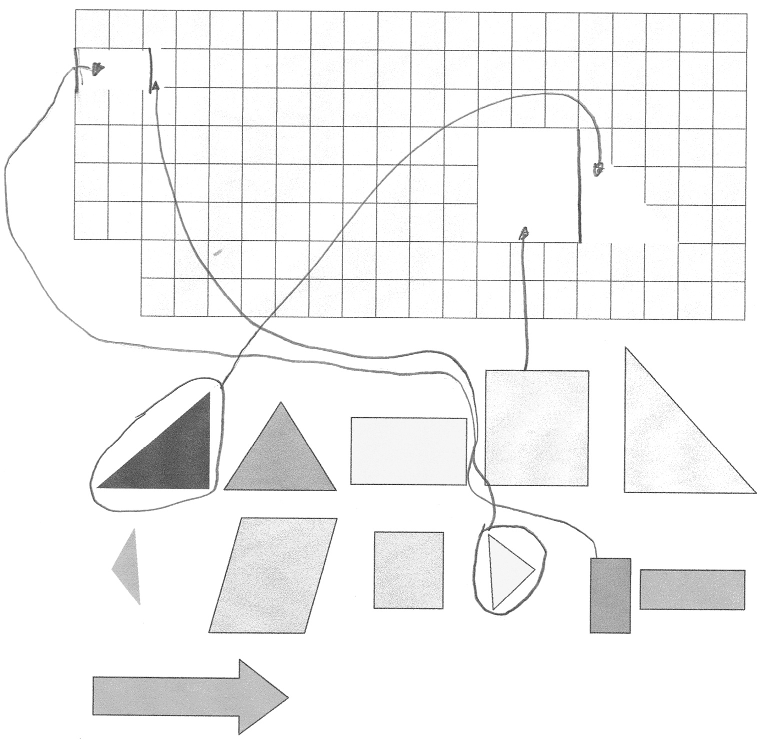


O aluno identificou as figuras geométricas que constituíam as figuras dadas. Utilizou um esquema para explicar as respostas.

Resolução do aluno A2:

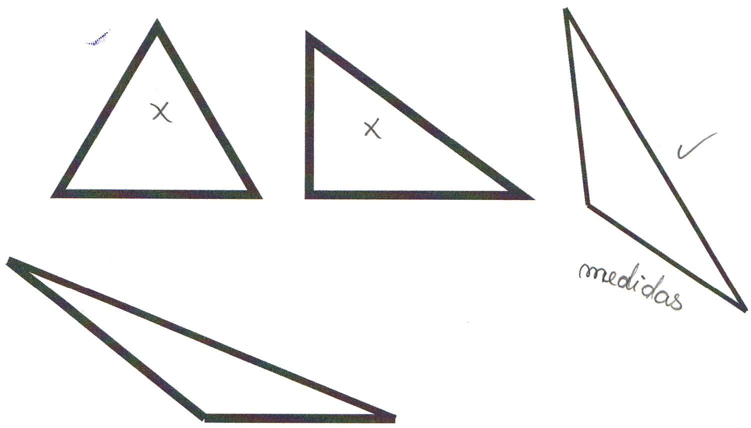


O aluno usou a classificação dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos. No triângulo retângulo identifica a hipotenusa e os catetos. O aluno mediu os comprimentos dos lados do triângulo obtusângulo para escolher a terceira hipótese.

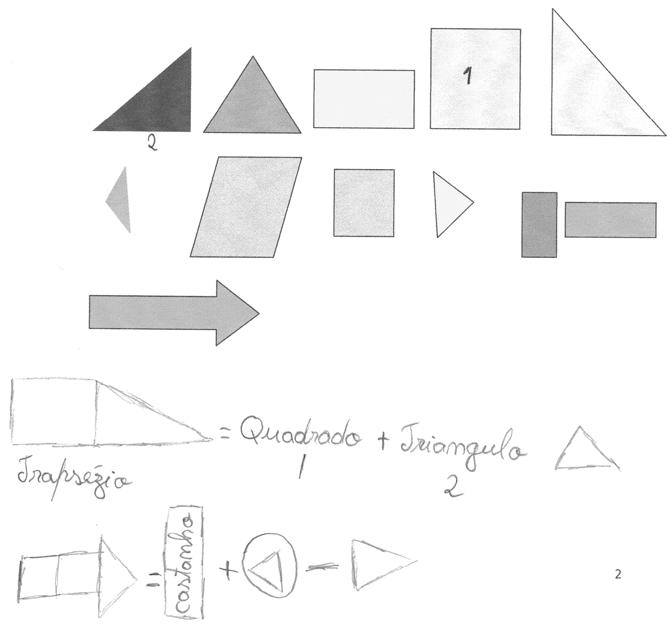


Não utilizou qualquer denominação para se referir às figuras geométricas escolhidas, limitou-se a fazer uma correspondência entre as figuras dadas e as figuras em falta no puzzle.

Resolução do aluno A3:



Escolheu a resposta correta, não fez referência ao nome do triângulo quanto ao ângulo. O aluno mediu os comprimentos dos lados do triângulo obtusângulo para escolher a terceira hipótese.



Identificou as figuras geométricas que constituíam o trapézio dado. Quanto às figuras geométricas que constituíam a seta, não utilizou qualquer denominação para se referir a elas, apenas as desenhou, nomeou a cor e fez um esquema que permitiu identificar a posição que o triângulo deverá ter para preencher o espaço em falta no puzzle.

Quando todos os alunos já tinham concluído a resolução das duas fichas a professora procedeu à correção das mesmas no quadro. Interrogou os alunos sobre a escolha que devia fazer, no caso da primeira ficha. O aluno A1 assinalou a sua intenção em intervir, colocou a mão no ar e pediu autorização à professora para corrigir. A professora consentiu, mas disse-lhe para fazer a correção utilizando a língua gestual. O aluno disse que tinham quatro triângulos, que os dois primeiros não podiam ser escolhidos porque eram diferentes, um era um triângulo equilátero e outro era um triângulo reto. Para se referir a equilátero utilizou a dactilologia. A professora corrigiu-o, disse-lhe, também, através da dactilologia, que não se dizia triângulo reto, mas sim, triângulo retângulo. A professora pediu ao aluno para esperar um pouco e escreveu no quadro a classificação dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos. Disse ao aluno que ele estava a utilizar as duas classificações e que, no exemplo dado, não precisava de complicar, bastava dizer que o primeiro triângulo era acutângulo. A professora fez, uma vez mais, uso da dactilologia para nomear o nome do triângulo. O aluno A2 pediu que olhassem para ele, disse que no segundo caso podiam escrever os nomes dos lados, disse que tinham uma hipotenusa e dois catetos. Utilizou a dactilologia para se referir a eles. A professora perguntou à turma se tal era necessário, tendo um dos alunos respondido que não porque já se sabia que essa não era a escolha, porque era um triângulo retângulo. O aluno fez o gesto de um triângulo e de um retângulo, pelo que a professora pediu que não utilizasse esse gesto, porque podia confundir e dar a ideia de que se tinha um triângulo mais um retângulo. O aluno concordou mas disse que o tinha feito por ser mais rápido. O aluno A1 prosseguiu a correção do primeiro exercício, disse que podia ter dúvidas em escolher a terceira ou a quarta hipótese, mas que escolheu a terceira porque na quarta hipótese o triângulo era mais bicudo, fez o gesto de prolongar dois dos lados do triângulo. A professora repetiu o gesto do aluno e, perguntou à turma como é que iria escrever isso no quadro. O aluno A3 disse que era difícil escrever, mas que ele tinha medido o comprimento dos lados e que, por isso, escolheu a terceira hipótese. O aluno A2 disse que tinha feito o mesmo. Nessa altura a professora escreveu no quadro: " Queremos escolher um triângulo obtusângulo". Perguntou aos alunos se estava certa, se o triângulo que faltava era ou não obtusângulo". Os alunos concordaram. Seguidamente, a professora escreveu: "Não escolhemos o primeiro triângulo porque ele é", e pediu a continuação aos alunos. Os alunos olharam para as classificações dos triângulos que estavam escritas no quadro e responderam, através da dactilologia, que faltava escrever *acutângulo*, pelo que a professora completou a frase. Nesse momento, a turma toda disse, em língua gestual: "Não escolhemos o segundo triângulo porque ele é retângulo". O aluno A2 e outro aluno da turma utilizaram a dactilologia para se referirem a retângulo, enquanto os outros fizeram o gesto de um triângulo, seguido de ângulo reto. A professora escreveu no quadro o que os alunos disseram. O aluno A3 disse à professora para escrever: "*escolhemos o terceiro triângulo porque ele é tal e qual*". Quando o aluno fez o gesto de tal e qual, a professora disse que percebia o que ele estava a dizer, mas que, por vezes, os gestos que se usam em língua gestual, não conseguem explicar bem a ideia. O aluno A2 fez o gesto de igual, pelo que a professora respondeu que o gesto de igual ainda explicava pior a justificação. A professora escreveu: "escolhemos o terceiro triângulo porque é um triângulo obtusângulo geometricamente igual". A professora concluiu que o gesto de *tal e qual* dado pelo aluno A3 não estava errado, mas que quando se escreve, por vezes, é diferente. O aluno A3 apontou para a palavra *geometricamente* e disse, a um dos colegas da turma, que a mesma era complicada. O colega respondeu que a ia copiar e colocar na folha que tinha com o nome das figuras geométricas, para que, quando fosse preciso a utilizar a tivesse lá para ver. Os alunos copiaram as justificações no verso das fichas.

Seguidamente, a professora pediu um voluntário para explicar a resolução da segunda ficha e, um dos alunos da turma ofereceu-se para o fazer no caso da figura da seta. O aluno disse que podia separar a seta em duas partes, que numa tinha um retângulo e na outra tinha um triângulo. Fez o gesto utilizado em língua gestual para se referir às duas figuras geométricas. Completou dizendo que escolhia o retângulo castanho porque era geometricamente igual ao retângulo da seta. O aluno consultou o que tinha escrito anteriormente para se referir à palavra *geometricamente* e utilizou a dactilologia. Disse que tinham também um triângulo mas que estava colocado noutra posição, fez o gesto de o rodar para o colocar na figura do puzzle. O aluno A3 disse que tinha separado o desenho, que tinha dito que tinha um retângulo mais um triângulo. Argumentou que tinha escolhido o retângulo castanho porque o retângulo amarelo era maior e, que tinha voltado um triângulo para que o mesmo coubesse na seta. A professora pediu ao aluno que fosse ao quadro e ele copiou o que tinha feito na ficha. Disse que através do desenho conseguia perceber. O aluno A1 disse oralmente: "*assim como ele fez, nós percebemos. Quando são as frases… nós percebemos quando a professora explica, mas quando estudamos para os testes já não nos lembramos*". A professora respondeu: "*é preciso fazer um esforço… é só escreverem o que me dizem em língua gestual*", pelo que o aluno olhou para a resolução da primeira ficha e disse: " *alguma vez vamos escrever geo…me..tri…camente? já os nomes dos triângulos…*". Enquanto a professora estava a falar com o aluno A1, o aluno A3 copiou no quadro a resolução do que tinha feito. O aluno A1 apontou para o quadro e, disse oralmente à professora: "*tá a ver… aquilo explica!*". A professora dirigiu-se ao quadro e acrescentou, somente, que o triângulo era retângulo.

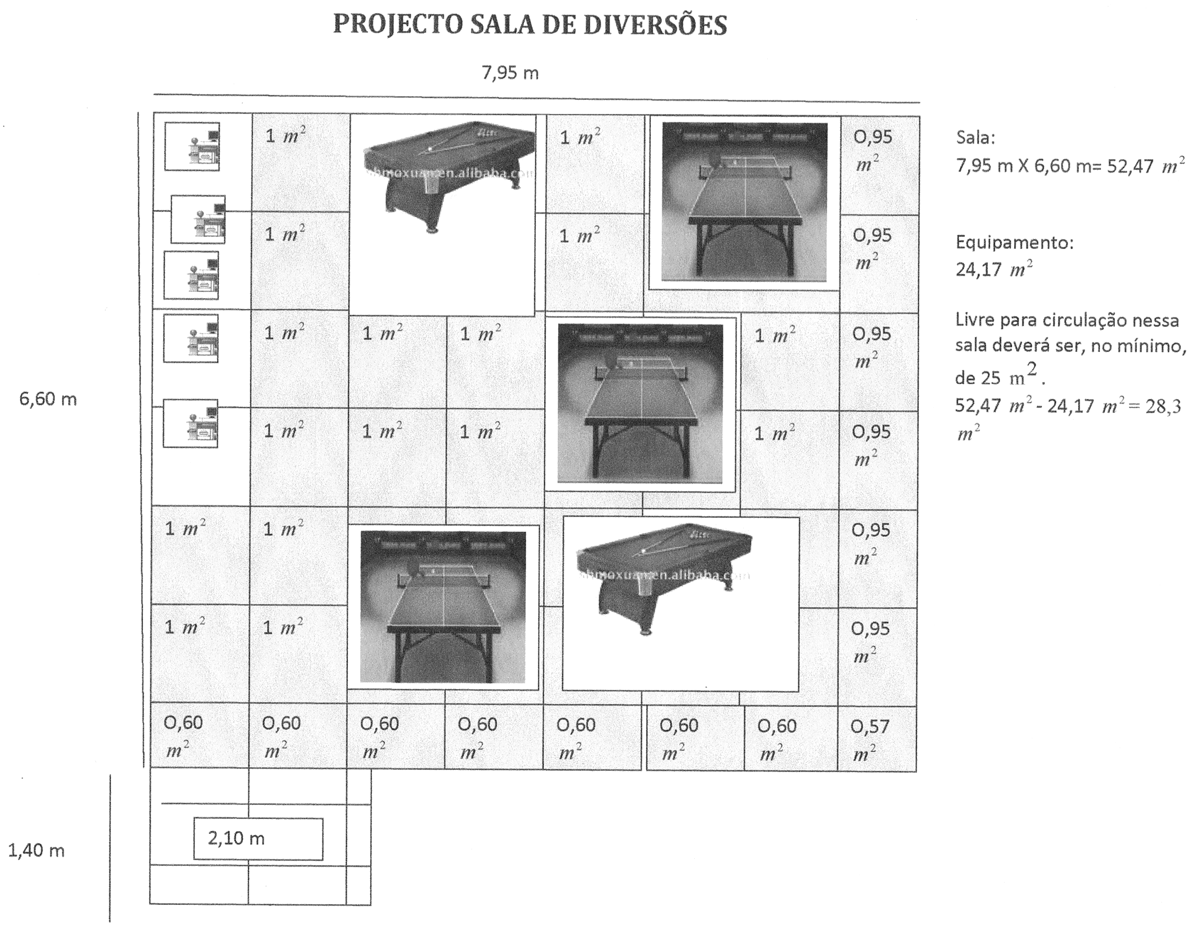
Aula 16 e 17 – Dia 06/04/11 das 08H30 às 10H00

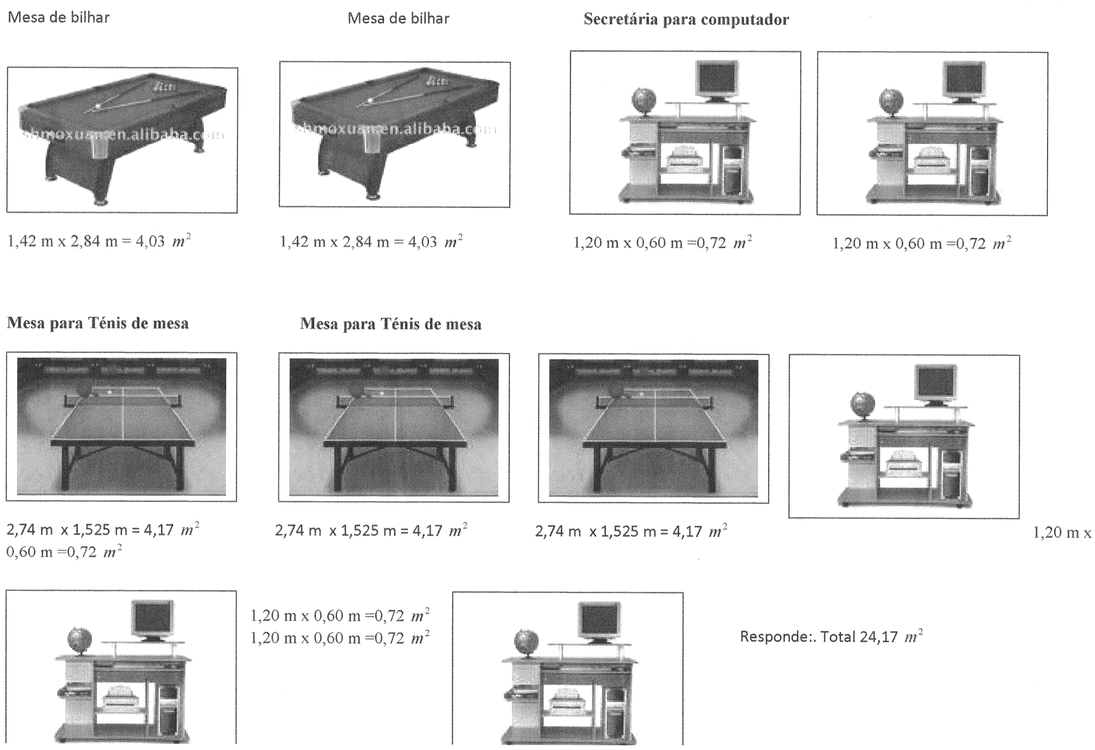
Nesta aula só estiveram presentes quatro alunos porque um dos alunos foi suspenso, por mau comportamento tido num dos intervalos.

A professora começou por perguntar, em língua gestual, se tinham feito o projeto que tinham combinado. O aluno A2 começou, logo, por ir à mochila tirar uma folha dobrada e colada com fita - cola. Quando a professora viu a folha rasgada e colada, perguntou ao aluno se achava que se entregavam trabalhos dessa forma. Enquanto alguns alunos se riam com o ar da professora, o aluno A2 disse que se tinha enganado a fazer os cálculos, já tinha colado as imagens, por isso não as ia deitar para o lixo, pelo que tinha colado as duas folhas. A professora circulou rapidamente pelos diversos lugares e constatou que todos os alunos tinham, sobre as secretárias, o referido trabalho com imagens iguais. A professora foi para junto do quadro, pediu para que todos os alunos olhassem para ela e, perguntou, em língua gestual, se todas as pessoas pensam de igual forma. O aluno A3 fez um ar de espanto e perguntou qual era o motivo dessa pergunta, pelo que a professora respondeu que todos os trabalhos tinham as mesmas imagens. Um dos alunos que comunica oralmente disse, em voz baixa, ao aluno A1: "*ups… já fomos apanhados*". Quando a professora ouviu o comentário perguntou, oralmente, ao mesmo aluno se queria dizer alguma coisa mas, nesse momento, o aluno A1 disse oralmente e recorrendo ao gesto, simultaneamente, para que os alunos seguissem a sua explicação:"*eu explico… na aula de Estudo Acompanhado fomos para a mediateca, mas estava lá outra turma… uma turma dos pequenos… e nós só tínhamos dois computadores… então ficámos juntos*". A professora respondeu em língua gestual: "*não podiam fazer um de cada vez*? *Gostam todos do mesmo?*" O aluno A3 respondeu que todos gostavam de jogar ténis de mesa e de ver televisão, por isso era normal que as imagens fossem iguais. O aluno A1 interrompeu o colega e prosseguiu: "*o … (aluno A3) percebe mais dos computadores, tirou as imagens… acho que ele guardou na pen dele*", olhou para o colega para ele confirmar e, ele respondeu em língua gestual, que tinha guardado as imagens para as poder reduzir e ampliar e, poder fazer o trabalho no computador da residência de acolhimento. Quando o aluno A3 terminou, o aluno A1 continuou a justificação: "*O … e o … não têm computador em casa, eu tenho mas não tenho internet, por isso, nessa aula nós tirámos as imagens, o …(aluno A3) teve a ideia de tirar as imagens pequenas e grandes para se colar…por isso é que elas estão iguais*".

A professora continuou, perguntando, então, em língua gestual qual dos alunos se oferecia para ser o primeiro a explicar o que tinha feito. O aluno A3 ofereceu-se e foi para junto do quadro, pegou num pouco de Bostick e colou duas folhas no quadro. A professora sentou-se no lugar do aluno A3.

O trabalho apresentado foi o seguinte:



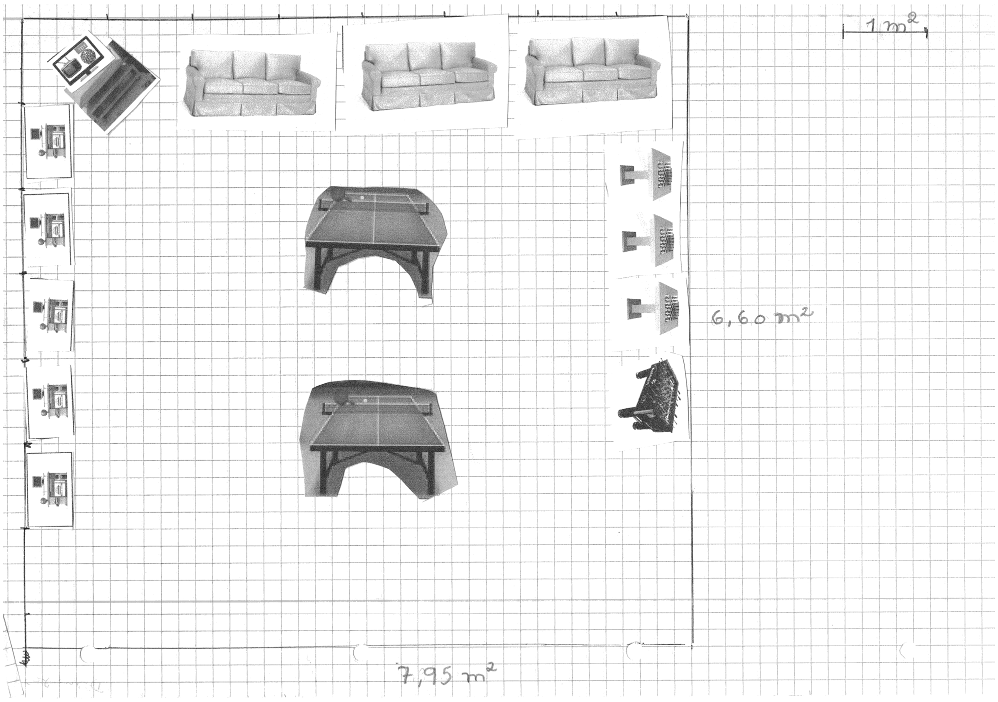


O aluno fez-se acompanhar da folha que a professora tinha entregue com as indicações para a construção do projeto. Olhou para a folha, olhou para o que tinha colocado no quadro e disse, em língua gestual, que faltava escrever sala 12. Disse que aquele era o seu projeto para a sala de diversões, usou a dactilologia para se referir a diversões e completou dizendo que é uma sala, onde podiam ter jogos, para irem quando não houvesse aulas. Disse que tinha medido a sala, apontou para as dimensões da mesma e repetiu-as gestualmente. Disse que a sala era um retângulo, que a área do retângulo é base x altura, apontou para a folha onde tinha calculado a área repetiu os cálculos gestualmente: $7{,}95 \times 6{,}60 = 52{,}47$, terminou fazendo o gesto de cm^2. Disse que área tinha de ser cm^2 , mas que se calculasse o perímetro a resposta era só cm. Para se referir ao perímetro fez uso da dactilologia e fez gesto de tirar as medidas da sala e de as somar. O aluno voltou a olhar para a folha que tinha com as indicações para a realização do referido projeto e, disse que tinha procurado imagens com dimensões, utilizou a dactilologia para se referir a dimensões. Disse que as dimensões eram o comprimento, a largura e a altura. Fez uso da língua gestual para se referir a estes conceitos. O aluno voltou a olhar para a folha que tinha e disse que tinha escolhido alguns equipamentos, para dizer equipamentos voltou a utilizar a dactilologia. Apontou para o projeto que tinha colocado no quadro, apontou para as figuras e disse que tinha escolhido duas mesas de bilhar, três mesas de ténis e cinco computadores. Disse que tinha visto as dimensões na internet e que depois calculou a área de cada equipamento. Voltou a utilizar a dactilologia para se referir a dimensões e equipamento. O aluno apontou para o cálculo da área da mesa de bilhar disse que era um retângulo, fez um compasso de espera e completou dizendo e apontando para as imagens que todas tinham a forma de um retângulo. Apontou para as mesas de ténis, disse que tinha escolhido três mesas, referiu as suas dimensões gestualmente, disse que tinham comprimento igual a 2,74 m e largura igual a 1,525 m. Nessa altura, a professora interrompeu o aluno e perguntou-lhe se ele se tinha esquecido da entrada da sala, a professora levantou-se e dirigiu-se ao esquema que o aluno tinha no quadro, apontou para o hall e para as suas medidas, disse-lhe que a mesa de ténis tinha comprimento igual a 2,74 m e que a entrada da sala media 2,10m. O aluno A3 olhou para o esquema, foi ver as dimensões da mesa e parou para pensar. Um dos alunos que comunica oralmente disse ao aluno A1:"*Olha, agora está tudo mal*", o aluno A2 fez logo o gesto de desistir e colocou o trabalho que tinha na secretária de lado. O aluno A3 disse à professora que podia colocar as mesas de ténis, fez recurso à mímica, fez ver que a mesa não entraria numa posição mas que a rodava e que conseguia, porque a largura era 1,525. Os colegas viram a sua explicação e concordaram, o aluno A3 fez o gesto de rodar a mesa e o aluno A1 disse oralmente à professora:"*é só trocar a posição*". A professora disse em língua gestual que concordava mas voltou a colocar uma pergunta ao aluno A3. Perguntou-lhe porque é que tinha colocado duas mesas de ténis no meio da sala e, o aluno respondeu explicando através da mímica que se jogasse tinha de ter espaço para apanhar as bolas. Nessa altura, a professora apontou para a mesa de ténis que o aluno tinha colocado no canto superior direito da folha e, perguntou-lhe, se naquele caso, conseguia jogar. O aluno encolheu os ombros, fez o gesto de verdade e concordou com a professora. Apontou para a mesa de bilhar e disse que era a mesma coisa, mas o colega A1 disse-lhe, em língua gestual, que essa mesa estava bem porque quem joga não precisa de apanhar as bolas, as bolas não saem da mesa. O aluno A3 apontou para o colega A1 e disse à professora que a mesa de bilhar podia ficar no mesmo sítio. Depois apontou para o esquema que tinha no quadro e fez o gesto de deslocar duas mesas de ténis e uma mesa de bilhar para o lado esquerdo, fez o gesto de deixar no mesmo local a mesa de bilhar que tinha em cima e, depois completou dizendo que deslocava um pouco para baixo a mesa de ténis que estava em cima. O aluno terminou a exemplificação, perguntando à professora se estava bem. A professora dirigiu a pergunta aos alunos, tendo todos confirmado que a resposta do colega estava correta. O aluno avançou a explicação, dizendo que colocava as mesas dos computadores encostadas á parede porque estavam sentados, fez o gesto de que não precisava de passear. Apontou para as dimensões das mesas de bilhar e disse que se fazia de igual forma para entrarem na porta da sala, exemplificou, que a mesa teria de entrar ao comprido. Apontou para as dimensões das mesas do computador, repetiu-as gestualmente e disse que não havia problemas. A professora perguntou-lhe, em língua gestual, porque é que tinha dividido a sala em quadrados e retângulos. Nesse momento o aluno A2 interrompeu e disse que era igual ao papel que a professora tinha levado para a aula, que colocou no chão, que era quadrado e com o qual tinha marcado a giz muitos quadrados, para calcular a área. Para se expressar e fazer entender que estava a colocar quadrados no chão o aluno levantou-se e usou diversos movimentos do corpo. Depois terminou perguntando ao aluno A1 se não era verdade, mas o aluno respondeu-lhe dizendo que se fosse sentar e que deixasse o colega A3 explicar porque o trabalho era dele. O aluno A3 retomou a explicação, disse que realmente era o que o colega tinha dito, que tinha pensado no que se tinha feito na aula. Apontou para um dos quadrados do esquema, disse que o lado media 1 metro, fez o gesto de calcular a sua área, fez lado x lado e concluiu que era $1m^2$. Para se referir ao quadrado e aos lados utilizou a dactilologia. Depois apontou para os retângulos que tinham área igual a

$0{,}95m^2$, $0{,}60m^2$ e $0{,}57m^2$ e disse que nesses espaços não tinha conseguido formar quadrados, que eram retângulos em que um dos lados media 1 metro. A professora foi, novamente, ao quadro onde o aluno tinha colocado o seu projeto, apontou para áreas das mesas de ténis e de bilhar e o aluno repetiu-as gestualmente para os colegas. A professora apontou para o esquema, para os quatro quadrados onde o aluno tinha colocado a mesa de ténis e perguntou-lhe se estava bem, reforçou a pergunta contando os quatro quadrados e dizendo que cada um tinha um metro quadrado de área. Um dos alunos que comunica oralmente disse:" *4,17 é maior do que 4, mas é só um bocadinho*". O aluno A1 repetiu em língua gestual para o colega A3 o que o outro colega tinha dito. O aluno A3 disse à professora que a diferença era pouca, que no desenho que fez no computador não conseguia colocar as imagens com as medidas certas. Apontou para a mesa de ténis, disse que ela era um retângulo e que estava em cima de um quadrado. Disse que era igual ao que se tinha feito com o jogo chinês, que podia ter dois triângulos retângulos juntos e que a área era igual à do quadrado. A professora disse que era verdade, que as áreas eram iguais mas que havia uma coisa diferente e perguntou o que era. Um dos alunos, fez o gesto da forma dos dois triângulos juntos e do quadrado. A professora pediu-lhe o gesto do que estava a dizer, mas ele voltou a repetir, com o indicador da mão direita no ar, a forma dos dois triângulos juntos. A professora perguntou aos alunos que comunicam oralmente: "a área é igual, mas o que é diferente?". O aluno A1 respondeu: " *é a maneira deles*?" A professora perguntou-lhe: "*o que é a maneira?*" O aluno A1 disse:" *maneira é assim …*", fez o gesto da forma, com o indicador da mão direita no ar, dos dois triângulos juntos e do quadrado. A professora fez-lhe o gesto de forma e disse-lhe oralmente:" *forma! Não é maneira*". A professora perguntou ao aluno A3 porque é que repetiu o cálculo das áreas, porque é que tinha colocado a área de quatro computadores, disse-lhe que bastava calcular a área de um e depois ver quantos queria pôr. O aluno olhou para a folha que tinha nas mãos, apontou para a frase explica o teu raciocínio e fez o gesto de que era preciso explicar. A professora disse-lhe que podia ter explicado usando a língua portuguesa, pelo que o aluno lhe respondeu que nem pensar, que não conseguia explicar se tivesse de escrever. O aluno terminou a explicação dizendo que o que estava a azul sem nada em cima, era onde podia andar, apontou para a frase, que tinha colocado junto ao esquema, livre para circulação e, usou a dactilologia para mencionar a palavra circulação. Apontou para a folha onde tinha calculado as áreas dos equipamentos, fez o gesto de somar cada uma das áreas e de obter $24{,}17\text{m}^2$. Disse que a área livre para circulação era igual à área da sala, colocando de fora a área das mesas todas. Repetiu gestualmente o que tinha colocado junto ao esquema: $52{,}47\text{m}^2 - 24{,}17\text{m}^2 = 28{,}3\text{m}^2$. A professora disse ao aluno A3 que, para a próxima vez, gostaria de ver umas frases para explicarem, o aluno começou-se a rir e fez o gesto de que não era preciso e de que colocava a língua portuguesa de lado.

Seguidamente, a professora perguntou qual dos alunos queria ser o próximo a apresentar o trabalho. Um dos alunos que comunica oralmente disse, em voz baixa, ao aluno A1:"*os nossos estão iguais!*". Quando a professora ouviu, foi ao pé deles, pegou nos dois trabalhos e verificou que realmente estavam iguais. A professora fez um ar de zangada e disse:" *bonito serviço! Afinal qual de vocês é que copiou?*". O aluno A1 disse que não tinham copiado mas que tinham feito juntos. Explicou que na semana anterior não tinham tido aula de língua gestual e que tinha havido aula de substituição e que o professor os deixou fazer os trabalhos de casa, pelo que eles tinham feito o trabalho solicitado. Disse que tinham imprimido diversas imagens na aula de Estudo Acompanhado e que depois as tinham cortado e que estiveram a trabalhar juntos. A professora pegou nas folhas e disse: " *se vocês os dois trabalharam juntos, se sabem falar bem porque é que não explicaram os raciocínios? Só vejo os cálculos das áreas!*". Um dos alunos respondeu logo: "*nós também temos dificuldades a Português! Eu, às vezes, tenho negativa, neste é que tive 52%*". A professora disse-lhes que fossem explicar aos colegas o que tinham feito. Os alunos foram para junto do quadro e colocaram o trabalho do aluno A1 colado ao mesmo com Bostick, à semelhança do que o aluno A3 tinha feito.

O trabalho apresentado foi o seguinte:



- Sofá

$2{,}24 \times 0{,}89 = 1{,}99\ m^2$

Sofás 3 _ $3 \times 1{,}99 = \boxed{5{,}97\ m^2}$

- Mesa bilhar Pequena

$0{,}91 \times 0{,}47 = \boxed{0{,}43\ m^2}$

- Mesa Televisão

$1 \times 0{,}5 = \boxed{0{,}5\ m^2}$

- Mesa Computados

$1{,}20 \times 0{,}60 = \boxed{0{,}72\ m^2}$

Mesa computados 5 _ $5 \times 0{,}72 = \boxed{3{,}6\ m^2}$

- Mesa de ténes

$2{,}74 \times 1{,}525 = 4{,}17$

Mesa de Ténés 2 _ $2 \times 4{,}17 = \boxed{8{,}34\ m^2}$

- Mesa xadrez

$0{,}7 \times 0{,}7 = 0{,}49$

Mesa xadrez - 3 _ $3 \times 0{,}49 = \boxed{1{,}47\ m^2}$

Total: $5{,}97 + 0{,}43 + 0{,}5 + 3{,}6 + 8{,}34 + 1{,}47 = \boxed{20{,}31\ m^2}$

Área Sala = $7{,}95 \times 6{,}60 = 52{,}47$

Area Circulação $52{,}47 - 20{,}31 = \boxed{32{,}16\ m^2}$

O aluno A1 começou por dizer, em língua gestual, que tinha desenhado a sala doze, apontou para o esboço que tinha feito, fez o gesto de ter escolhido uma escala e quando olhou para a mesma disse que se tinha enganado, que tinha escrito 1 m^2,mas que era um metro. Depois olhou para as dimensões da sala, coçou a cabeça e disse ao colega:" *isto está tudo errado, pusemos* m^2 *e é metro*". O outro colega gritou: "*professora… enganámo-nos… não é isto!*", pelo que a professora respondeu: "*ótimo, pelo menos ainda dão conta do erro, pensava que tinha andado a falar chinês*". O aluno A1 perguntou: "*mas podemos continuar?*", tendo a professora respondido que sim e que estava à espera de poder encontrar mais alguns erros. O aluno A2 divertiu-se com os erros dos colegas e dizia-lhes que estava tudo errado.

O aluno A1 apontou para a escala, contou 5 quadrículas, apontou para o esboço, disse que tinha dividido de cinco em cinco quadrados. Referiu, também, apontando para o comprimento da sala, que como era maior do que 7 metros mas não chegava a oito metros, não tinha colocado cinco quadrículas e que, por isso, escolheu, mais ou menos, quatro quadrículas. Disse que relativamente à largura da sala tinha feito o mesmo, apontou para o esquema onde tinha colocado os computadores, contou seis espaços, referiu que a largura da sala era 6,60 metros e que, por isso, tinha colocado mais algumas quadrículas para referir que o número era maior do que 6.

O outro aluno que estava a apresentar o trabalho com o aluno A1, disse que o trabalho do aluno A3 estava melhor, que tinha dividido em quadrados com 1 m^2, que estava realmente melhor e que eles só tinham calculado as áreas e, colocado as imagens no desenho da sala. Disse que talvez não pudesse colocar as mesas de ténis naquela posição. Nessa altura, o aluno A1 concordou, mas foi ver as dimensões dos sofás, disse que tinham 2, 24 m de comprimento, apontou para os três sofás que tinha colocado no esquema, fez o gesto de calcular 2+2+2, obter 6 e de ser mais um bocadinho, fez o gesto de ser um valor perto de sete, mas de caber no local onde os tinham colocado. O outro colega disse que não tinham desenhado a porta, mas que os sofás cabiam que podiam fazer como o colega A3 tinha explicado, que bastava mudar a posição. Este aluno fez uso, também, da mímica para explicar o raciocínio, ou seja, a posição que devia de colocar o sofá para que coubesse na porta. O aluno A1 prosseguiu dizendo que no caso das mesas de ténis teriam de fazer o mesmo e que nas outras não havia problema. Disse que tinham colocado de canto a mesa do computador, mas que se fossem fazer novamente o trabalho teriam de confirmar as medidas, fez um gesto facial para demonstrar que teria dúvidas em que a pudesse colocar dessa forma. O aluno A1 disse que tinham calculado a área de um sofá, apontou para a resposta obtida nos cálculos, disse que escolheram três sofás e que os três juntos tinham área igual a $5{,}97m^2$. Disse que não era preciso explicar como tinha calculado cada uma das áreas porque tinha usado em todas elas a regra da área do retângulo. Mas o colega interrompeu-o, disse que nem todas eram retangulares que, no caso das mesas de xadrez, tinham quadrados, mas que era a mesma coisa era só calcular: lado x lado. Para se referir a quadrado o aluno utilizou a dactilologia. O aluno A1 disse que tinham calculado a área de cada mesa à parte, que viram quantas mesas queriam e que depois somaram as áreas todas e que tudo era $20{,}31\ m^2$. Depois disse que tinham calculado a área da sala, olhou para o que tinha escrito e disse oralmente ao colega: "*aqui não pusemos m dois*", pelo que a professora corrigiu-o, também, oralmente: "*não é m dois, é metro quadrado*". O outro aluno respondeu oralmente:"*está bem!, mas o gesto é m com dois em cima e nós estamos a explicar em língua gestual*", tendo a professora respondido: " *se usas as duas línguas tens de saber utilizá-las, eu quando falo contigo não digo m dois, pois não*?". O aluno fez o gesto de esquecer e de continuar. Disse que no final tinham calculado a área de circulação, mencionou a palavra circulação através da dactilologia, e reforçou a explicação dizendo que era a área livre, andou dois ou três passos e disse que era onde podiam andar e, que tinham obtido o valor de $32{,}16m^2$. A professora disse-lhes que podiam ter escolhido mais alguma coisa, utilizou a folha que o aluno A3 tinha com as indicações para a realização do projeto, disse que a área de circulação tinha de ser no mínimo $25m^2$, não precisavam de ter tanto espaço. O aluno que estava a explicar juntamente com o aluno A1 disse que já estavam fartos de calcular áreas, mas foi interrompido pelo colega

A1 que se riu e disse à professora que aquilo estava bem, era para terem espaço para jogarem à vontade. O aluno A3 riu-se à gargalhada e fez o gesto em como o colega A1 era esperto.

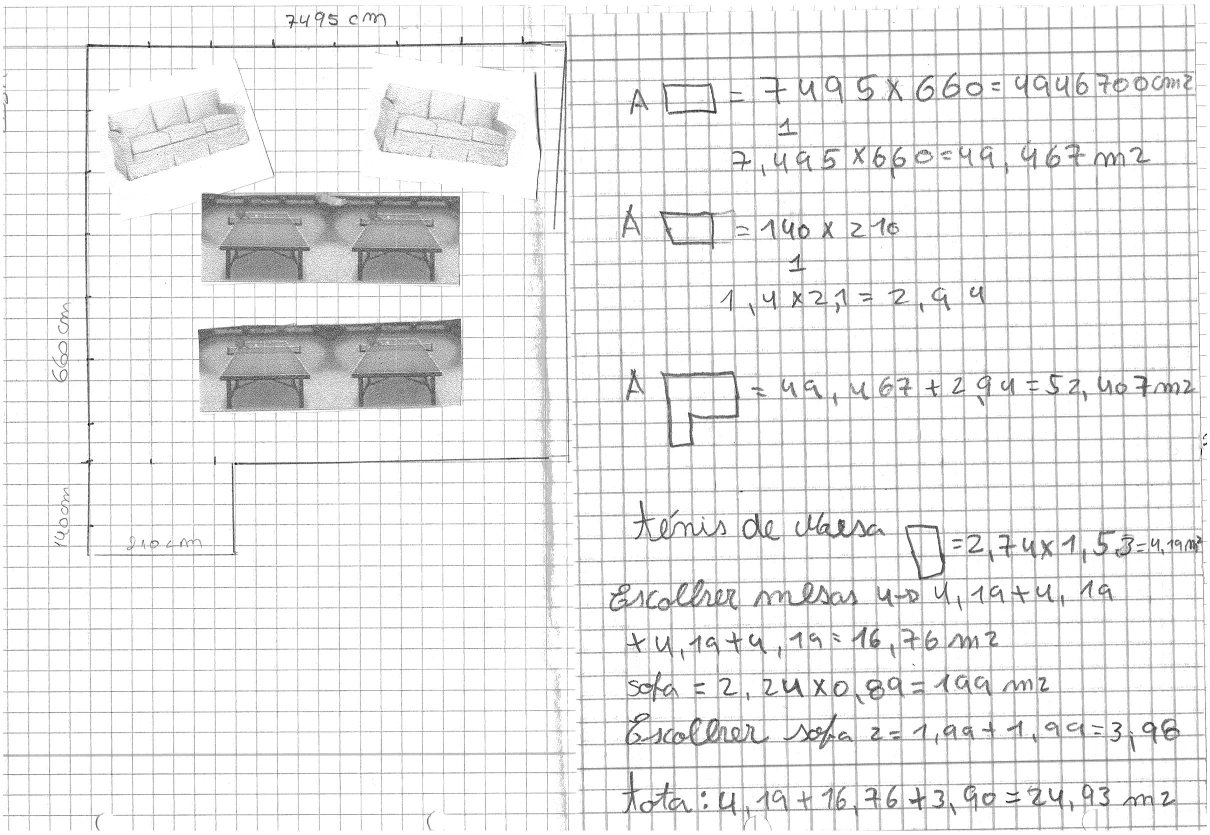
A professora perguntou aos dois alunos se achavam que tinham explicado bem as suas ideias, se achavam que ela e os outros dois colegas tinham percebido. O aluno A1 respondeu oralmente: "*eles perceberam!*" e perguntou aos colegas em língua gestual se tinham percebido, pelo que os mesmos se riram e disseram que sim. O aluno A1 virou-se para a professora e disse: "*a professora também percebeu. Queria umas frases mas isto não é a aula de português!*". Os alunos dirigiram-se aos seus lugares e o aluno A1 fez o gesto de chamar o colega A2 para ser o próximo a explicar.

A professora chamou o aluno A2 mas ele disse que não queria ir. A professora fez um ar de espanto, perguntou-lhe qual o motivo, disse-lhe que ele está sempre a querer participar e que não estava a perceber essa atitude. O aluno riu-se, balançou a cadeira, enrolou o cabelo com os dedos e disse que como tinha estado suspenso durante 10 dias não tinha feito nada, que só no dia anterior é que tinha colado as imagens e tinha feito uns cálculos. O aluno apontou para o colega A3, disse que o trabalho dele estava bom, que o desenho tinha tudo explicado e que ele só tinha cortado as imagens, olhou para o esquema que tinha feito e disse que talvez as mesas nem pudessem ser colocadas dessa forma. Fez o gesto de ter colocado 4 mesas de ténis no centro da sala e de não terem espaço para jogar. A professora disse-lhe que fosse explicar, que não havia problema, que ele já tinha visto que podia melhorar o trabalho e que isso é que era importante. O aluno recusou-se a levantar, começou a assoprar, disse que não iria, que podia dizer, mais ou menos, o que tinha feito mas que não queria ir explicar e pediu à professora que respeitasse a sua decisão. Os colegas olhavam para ele com ar de admiração, o aluno A3 olhou para a professora e disse-lhe, sem o colega A2 ver, que ele já estava nervoso que mais valia deixá-lo antes que ele partisse alguma coisa.

A professora disse que respeitava a escolha dele, se não queria ir ao quadro não ia e, que se queria explicar, mais ou menos o que tinha feito, ela gostaria de ver e que ficaria contente. O aluno acalmou, olhou para o que tinha feito, disse que tinha escolhido dois sofás e quatro mesas de ténis, que calculou a área de uma mesa de ténis, que viu as medidas na internet e que depois calculou a área das quatro mesas. Apontou para o colega A3 disse que ele tinha feito bem, que colocou a imagem com a área por baixo. Disse que escolheu dois sofás, que a área era total 24,93 m^2. Quando deu o valor da área total, o aluno parou, franziu o sobrolho e disse que se tinha enganado. A professora foi ao pé dele, perguntou-lhe qual era o engano, ele apontou para o que tinha respondido: "tota: 4,19 + 16,76 + 3,90 = 24, 93 m^2" e disse que tinha uma mesa a mais, que não eram quatro mesas de ténis mas cinco mesas. A professora olhou para o que ele tinha escrito e disse-lhe que faltava calcular a área de circulação, para isso a professora fez o gesto da área livre. O aluno disse que realmente faltava, que sabia fazer mas que ali não tinha escrito isso. A professora perguntou-lhe se queria dizer mais alguma coisa, ele disse que não e que não gostava destes trabalhos, porque não conseguia explicar e, que estes trabalhos eram bons para os alunos ouvintes, que os surdos têm dificuldade e que os professores têm de respeitar. A professora disse que respeitava, que ele também soube explicar, que quando explicou encontrou alguns erros e que isso era o mais importante. O aluno terminou fazendo o gesto de querer entregar o trabalho à professora. A professora recolheu os trabalhos, disse que tinha gostado, que só não tinha gostado dos alunos terem copiado, mas mesmo assim estava contente com os trabalhos.

Um dos alunos que comunica oralmente disse à professora: "*está a ver? Quando é para explicar fica todo nervoso!*", pelo que a professora disse que dispensava comentários e que podiam sair.

Trabalho do aluno A2:



Anexo 5

Quadro: Categoria – Formas de comunicação da professora

CATEGORIA – FORMAS DE COMUNICAÇÃO DA PROFESSORA	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Língua Gestual Portuguesa	*"A professora iniciou a aula fazendo uma breve introdução em língua gestual ao que era o Tangram" (OA 1,2)* *"Posteriormente, a professora pediu, em língua gestual, aos alunos que construíssem, numa folha à parte, um triângulo qualquer e que a partir dele obtivessem um paralelogramo equivalente" (OA 3,4)* *(A professora) "Utilizou a dactilogia como reforço do gesto"* (OA 1,2)
Português oral	*2A professora reforçou a mesma pergunta, oralmente, para os alunos que comunicam dessa forma e fez o gesto de colocar o quadrado, que tinha na mão, sobre o chão, de repetir a sua colocação ao longo da sala e de contar o número de vezes que conseguia fazê-lo".* (aula 7,8*)*
Português escrito	*"O aluno A2 disse que os lados eram todos diferentes, utilizou a dactilologia para se referir a escaleno, mas teve dificuldade em reproduzir a palavra. O aluno A3 tentou também, através da dactilologia, responder escaleno, mas fez o gesto das letras e, s, c e o gesto de continuar, pois não conseguia reproduzir a palavra toda. Nesse momento, a professora escreveu no quadro as três palavras: equilátero, isósceles e escaleno.(OA 3,4)*
Mímica	*"Para se referir à diagonal, a professora utilizou a dactilologia e um gesto que correspondia à linha que ligava dois vértices não consecutivos" (OA 1,2)* *(A professora) "formulou a atividade gestualmente, quando se referiu ao espaço desocupado fê-lo dizendo que era o espaço livre, percorreu um pouco da sala para reforçar o conceito de desocupado como sendo o local onde se podia circular" (aula 5,6);* *A professora abanou a cabeça, fazendo um gesto afirmativo, disse que o aluno A3 tinha razão e explicou, gestualmente, como se tiram medidas. (…) a professora pediu que calculassem, no pouco tempo restante, o perímetro da sala, usou a dactilologia para se referir ao perímetro, fez o gesto de medir os comprimentos dos lados que delimitam a sala e escreveu no quadro"(aula 5,6)*

Quadro: Categoria – Estratégias da professora de incitação à aprendizagem

CATEGORIA – FORMAS DE COMUNICAÇÃO DA PROFESSORA	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Motivação	*(A professora) "Perguntou os alunos se achavam que o seu esboço transmitia o que era real. A professora solicitou novamente a atenção, elogiando a resposta*" (OA 5,6)
Reforço positivo	*"A professora elogiou-os e pediu ao aluno A3 que repetisse a sua resposta"* (OA 7,8) *"A professora elogiou o aluno (A1) deu-lhe os parabéns e pediu-lhe que se fosse sentar"* (OA 7,8). *A3 fez o gesto de raiz quadrada e a professora elogiou-o e pediu-lhe que lhe dissesse como é que se continuava a resolução (OA12,13).*

Quadro: Categoria – Estratégias utilizadas pela professora para apropriação dos conhecimentos

CATEGORIA – ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELA PROFESSORA PARA APROPRIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Visualização	*"Para reforçar e explorar o conceito de oposto, a professora apontou para a secretária do aluno que estava em frente (…)" (OA 3,4)* *"utilizou material construído para poder exemplificar" (OA 3,4)* *A professora foi apontando para o esquema do quadro, identificando as secretárias desenhadas com as secretárias existentes na sala, comparando os espaços enormes que o esquema fazia crer que existissem, com os espaços reduzidos do real" (OA 5,6)* *"A professora desenhou no quadro uma mesa e, com giz de cor diferente, assinalou o comprimento, a largura, a altura e escreveu as respetivas palavras. Escreveu a palavra dimensões e fez um esquema onde, dessa palavra, saíam as palavras comprimento, largura e altura" (OA 9)*
Experimentação	"(…)*a professora pediu a fita métrica, solicitou a ajuda do aluno (…)Quando a fita terminou, teve o cuidado de exemplificar que se marca o ponto onde se terminou a medição e que se começa novamente a medir utilizando o início da fita métrica"* (OA 5,6) .

Demonstração	*“A professora dirigiu-se ao quadro e perguntou, (…) apontou para a figura, relembrou que a mesma tinha 24 quadrados, delimitou os lados de um quadrado inicial com giz de cor diferente, dividiu-o em quatro quadrados também com giz de cor diferente, disse que não era preciso contar 96 quadrados, bastava relacionar com o quádruplo.” (aula 7,8) a professora pediu para desviarem algumas mesas, o que fizeram prontamente e, colocou o quadrado no chão, desenhou os contornos do mesmo com giz sobre os tacos de madeira” (OA 7/8)* *“A professora desenhou no quadro uma mesa e, com giz de cor diferente, assinalou o comprimento, a largura, a altura e escreveu as respetivas palavras. Escreveu a palavra dimensões e fez um esquema onde, dessa palavra, saíam as palavras comprimento, largura e altura. Disse, gestualmente, que quando nas nossas casas vamos comprar, por exemplo, uma mesa nova, medimos a sala, para não comprarmos uma mesa muito pequena ou muito grande. (OA 9)* *“A professora tirou o material que tinha colocado no quadro e escreveu no quadro Teorema de Pitágoras. Sublinhou as palavras, desenhou um triângulo retângulo, escreveu as palavras hipotenusa e cateto junto dos referidos lados. Disse aos alunos, em língua gestual que, no caso dos triângulos retângulos há nomes para os lados (…) teriam de usar a dactilologia” (OA 10/11).* *“A professora repetiu em Língua Gestual a resposta do aluno A1 e, disse que conhecia um modo mais fácil para ver ser um triângulo era ou não retângulo. A professora rasgou o canto de uma folha e verificou se os ângulos eram retos” (OA 12,13.)*
Trabalho de projeto	*“A professora disse gestualmente que depois teriam de fazer algum trabalho sozinhos, que podiam procurar na internet imagens de jogos, de computadores (…) A professora disse que podiam, também, procurar imagens nos panfletos de publicidade (…) Por fim, a professora estipulou como prazo de entrega, do referido projeto, o final do segundo período” (OA 9).*

Quadro: Categoria – Estratégias de gestão do grupo utilizadas pela professora

CATEGORIA – ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DO GRUPO UTILIZADAS PELA PROFESSORA	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Debate entre os alunos	*"A professora pediu a A1 que explicasse aos colegas o que tinha dito" (OA1,2).* *"A professora perguntou à turma se concordava com o que o aluno A1 tinha dito" (OA 5,6); A professora solicitou a resposta à turma, que de imediato foi unânime em responder que agora estava correto (OA 5,6)* *A professora continuou, perguntando, então, em Língua Gestual qual dos alunos se oferecia para ser o primeiro a explicar o que tinha feito (OA16/17).*
Questionamento direto	*"A professora perguntou à turma, tendo toda a turma respondido…". (OA 3,4)* *"Pediu um momento de atenção e solicitou que refletissem sobre o modo como tinham sido feitas as medições" (AO 5,6)* *"a professora ainda colocou à turma, em forma de brincadeira, a questão se as paredes de sala formariam ou não um ângulo reto e, nessa altura, o aluno A3 rasgou um canto de uma das folhas do seu caderno e foi colocá-la junto à parede, pelo que foi aplaudido pelos colegas" (OA 12,13)*
Trabalho em pequenos grupos	*"Foi dada a liberdade à turma de trabalhar em grupo (…) de alguma forma, que os alunos expliquem e compartilhem os diversos raciocínios" (OA 5,6)* *(A professora) "Disse-lhes que cada um podia pedir ajuda, caso quisesse, a um colega para segurar na fita" (OA 12)*
Mediação de conflitos e/ou tensões	*"A professora interveio, dizendo que iriam fazer um trabalho em grupo, para um objetivo comum, que todas as participações e contributos eram essenciais e que se o aluno A2 se havia oferecido para medir a sala ele também poderia fazê-lo, que o podia ajudar a segurar na fita quando estivessem a realizar as medições" (OA 5,6).* *"A professora acalmou os ânimos e disse que, efetivamente, é preciso pensar no que se está a fazer e que se as paredes têm as mesmas dimensões não é necessário fazer o trabalho a duplicar" (OA 5,6).* *"A professora procurou amenizar a situação, disse que não era preciso escrever muito" (OA 9).*

Quadro: Categoria – Estratégias dos alunos para apreensão da informação

CATEGORIA – ESTRATÉGIAS DOS ALUNOS PARA APREENSÃO DA INFORMAÇÃO	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Relação com conhecimentos anteriormente adquiridos	*(A3)"Disse que para "transformar" um metro em decímetros era a mesma coisa, apontou para o 1 que tinha colocado anteriormente, apontou para o zero que estava debaixo do dm e tapou o zero que estava debaixo do cm, concluiu escrevendo 1m = 10 dm"(OA 5,6)* *"O aluno A1 interveio relembrando os colegas sobre que tinha sido feito na aula anterior" (OA 7,8).* *(A3)"apontou para o cálculo obtido e disse que a resposta era igual ao que se tinha feito anteriormente quando contaram o número de quadrados inicial " (OA 7,8).* *"A3 levantou a mão para participar e perguntou à professora se era parecido ao que ela tinha feito com o papel de cenário no chão da sala" (OA 10,11).* *"A2 interrompeu e disse que era igual ao papel que a professora tinha levado para a aula, que colocou no chão, que era quadrado e com o qual tinha marcado a giz muitos quadrados, para calcular a área" (OA 16,17).*
Relação com conhecimentos interdisciplinares	*"(A1) é aquela coisa que se marca com o compasso, que nós fizemos em Educação Visual" (OA 3,4).* *Um dos alunos da turma interveio, utilizou a mímica para se referir a pirâmides nos desertos, rodeadas de areia e disse que já tinham falado de pirâmides na disciplina de História (OA 10,11).*
Relação com exemplos e situações quotidianas	*(A professora) " explicou o que era um navio (…) O aluno A2 e outro aluno da turma fizeram o gesto de que sabiam, o aluno A1, olhou para o colega que comunica oralmente e disse-lhe: "É o Titanic! Viste o filme?" (OA 3,4)* *"O aluno A1 comparou o Portugal desenhado pela professora, com a sala desenhada pelo aluno A3, dizendo oralmente: " a sala desenhada pelo… é como o Portugal da stôra. Até dá para pôr um campo de futebol cá dentro" (OA 5,6).*
Imitação/ repetição	*"O aluno A2 não fez qualquer observação à professora, foi construindo por imitação, olhou para a exemplificação da professora, voltou-se para trás para confirmar o que o colega estava a fazer, estava impaciente por continuar, manifestava agitação enquanto esperava, voltava a cabeça para trás e para os lados para confirmar os diversos passos" (OA 1,2).* *"O aluno A2 viu o modo como o colega A1 procedeu à construção do triângulo e fez algo semelhante, que só se distinguiu na altura marcada" (OA 3,4).* *(A3) "Já fez, à semelhança do que a professora explicou no exemplo anterior, recurso à técnica da compensação e da contagem" (OA 3,4).*

Quadro: Categoria – Ausência de estratégias dos alunos face aos novos desafios

CATEGORIA – AUSÊNCIA DE ESTRATÉGIAS DOS ALUNOS FACE A NOVOS DESAFIOS	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Ansiedade	*“A2 riu-se(…) “ (OA 3,4).* *“A2 ria-se compulsivamente, enrolava o cabelo com os dedos” (OA 5,6).* *“O aluno A2 expressou-se através do corpo, abanando o tronco e fazendo o gesto de que não queria com o dedo indicador da mão direita. O aluno A3 assoprou, fez o gesto de uma frase complicada” (OA 9).*
Indiferença	*“Os alunos pareceram indiferentes, apesar de terem seguido a troca de argumentos entre os colegas A1 e A3” (OA 5,6).*
Perplexidade	*“os alunos ficaram parados e perplexos com a questão da professora” (OA 5,6)* *“Os alunos não relacionaram a pergunta com o que estava no quadro, uns encolheram os ombros, outros fizeram uma expressão facial de admiração”* (OA 7,8).

Quadro: Categoria – Dificuldades dos alunos no uso dos códigos comunicativos

CATEGORIA – DIFICULDADES DOS ALUNOS NO USO DOS CÓDIGOS COMUNICATIVOS	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Fraco domínio do português escrito	*“A2 olhou para a professora e disse que fazia as contas, mas que não iria escrever porque não sabe e porque tem negativa na disciplina de Língua Portuguesa. Os alunos começaram a dizer que não, que não conseguiam escrever, o aluno A3 chamou a professora, disse que sabia fazer contas, mas que não conseguia escrever frases. (OA 9).* *“a professora respondeu que queria os nomes, que quando se explica e se escreve, os mesmos são essenciais” (OA 15).* *“assim como ele fez, nós percebemos. Quando são as frases… nós percebemos quando a professora explica, mas quando estudamos para os testes já não nos lembramos”(OA 15).* *“A3 olhou para a professora e disse-lhe que a Matemática não é muito difícil, que quando a professora traduz as coisas para Língua Gestual Portuguesa ele consegue, que só não consegue é escrever. (…) O aluno olhou para a resolução da primeira ficha e disse: “ alguma vez vamos escrever geo…me..tri…camente? já os nomes dos triângulos…”. (OA15).* *“A professora disse-lhe que podia ter explicado usando a Língua Portuguesa, pelo que o aluno lhe respondeu que nem pensar, que não conseguia explicar se tivesse de escrever.” (OA 16,17).* *“Um dos alunos (que oraliza) respondeu logo: “nós também temos dificuldades a Português! Eu, às vezes, tenho negativa, neste é que tive 52%” (OA 16,17).* *A1 virou-se para a professora e disse: “a professora também percebeu. Queria umas frases, mas isto não é a aula de Português! ”(OA 16,17).*
Limitações lexicais em LGP	“Para se referir a perímetro, fez uma vez mais recurso da dactilogia (OA 3,4) “A professora pediu-lhe que “transformasse” a sua altura em cm e utilizou o gesto referido anteriormente pelo aluno A3, para se referir a equivalência” (OA 5,6) O aluno A1 respondeu oralmente:”não sei o gesto” (OA 7,8) “utilizou a dactilologia para o termo quádruplo” (OA 7,8) “O aluno A2 fez o gesto de projeto seguido do gesto de sala, mas não concluiu a frase(…) A professora perguntou oralmente, aos dois alunos da turma: “vocês conhecem algum gesto para sala de diversões?”, tendo o aluno da turma respondido oralmente:”há o gesto de sala, mas não sei o de diversões” (OA 9) “Para se referir a escola Pitagórica a professora utilizou o gesto de escola seguido da dactilologia para se referir a Pitagórica”(OA 10,11) “A3 pediu para intervir, fez referência às potências, disse que o número de baixo era a base e que o número de

	cima era “repetir”, foi a forma que encontrou para explicar as potências” (OA10,11) “A1 terminou dizendo que: “não gosto destes problemas, só quero os triângulos… não é preciso frases, só confunde” (OA 12,13)
Dificuldade em utilizar a datilologia	*“A2 utilizou a dactilogia para se referir a escaleno, mas teve dificuldade em reproduzir a palavra” (OA 1,2).* *A3 tentou através da datilogia responder escaleno, mas fez o gesto das letras e,s,c e o gesto de continuar, pois não conseguiu reproduzir a palavra toda”* (OA 1,2)

Quadro: Categoria – Estratégias dos alunos para superação da falta de fluência em L1 e L2

CATEGORIA – ESTRATÉGIAS DOS ALUNOS PARA SUPERAÇÃO DA FALTA DE FLUÊNCIA EM L1 E L2	
SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTO
Recurso à mímica e à visualização	(A2)" não conseguiu nomear o gesto de vaso (na tradução para LGP), pelo que interrogou os colegas sobre o mesmo , fazendo o gesto mímico com as mãos, que simbolizava um recipiente no qual crescia uma flor" (OA 3,4). *"Só o aluno A3 é que foi junto à parede e fez os gestos de colocar a fita junto ao rodapé, de fazer a medição paralelamente ao mesmo, de não contornar a tomada elétrica e de afastar a secretária da professora para concluir a medição entre as duas paredes opostas. Este aluno utilizou a mímica para se expressar" (OA 5,6).* *"O aluno A3 disse gestualmente que podiam pensar numa mesa ténis grande, colocada junto à parede, fez o gesto de pensar, levantou-se e utilizou a mímica, para fazer ver que se atirasse a bola a mesma batia na parede, pelo que teria de deslocar a mesa para o centro da sala" (OA 9).* *"O aluno A3 viu as respostas dos colegas, olhou para os triângulos que a professora tinha desenhado e, com as ripas utilizadas anteriormente, reproduziu-os sobre a secretária" (OA 10,11).*
Recurso à sinonímia gestual	*A3 ainda se dirigiu ao quadro, escreveu: m, dm e cm, debaixo do m colocou um 1, disse aos colegas que tinha 1 metro e que se quisesse "transformar" (gesto utilizado pelo aluno para equivalência) em centímetros, colocava um zero debaixo do dm e outro debaixo do cm e que ficaria com 100 centímetro" (OA 5,6).* *(A2) "utilizou o gesto de quadrado de pedra para se referir a mosaico" (OA 7/8)* *(A2) "perguntou à professora, utilizando a dactilologia, o que era elabora. O aluno A1 viu a pergunta do colega e disse oralmente "é fazer, não é?" (OA 9)* *(A3)"Antes de iniciar a tradução, referiu-se a equipamentos, fazendo recurso à dactilologia e dizendo, gestualmente, que era igual a jogos, cadeiras, mesas" (OA 9)* *(A2) "o aluno respondeu-lhe que sim, utilizando como gesto para as bases os dois dedos indicadores colocados paralelamente no espaço" (OA 15)*
Criação de um "código" alternativo	*(A1) "levantou-se, foi ao quadro, apontou para o quadrado de lado três que estava desenhado, disse que a área era "lado x lado", utilizou o gesto que se tinha utilizado para a área e a dactilologia para se referir aos lados, disse que era nove, mas que podia escrever* 3^2*. Para se referir ao expoente dois, o aluno fez o gesto do número dois um pouco mais levantado" (OA 10,11)*

Anexo 6

1º fase da análise de conteúdo

Recorte em unidades de registo e criação de indicadores na entrevista a A1

Unidades de registo	**Indicadores**	UR/Ind
Gosto *(de trabalhar matemática*)!	Gosto pela matemática	1 A1
AAAHHH… antes não gostava porque tinha muitas dificuldades, mas agora já começo a gostar da Matemática!	Superação de algumas dificuldades em matemática	1 A1
A medicina*…(usa a matemática)*	Utilidade da matemática em medicina	1 A1
Por exemplo, médico. Por exemplo, fazer uma operação.		
Os astronautas também…também precisam da Matemática…	Utilidade da matemática para os astronautas	1 A1
Os cientistas*…(usam a matemática*) Para fazer as ciências que necessitam!	Utilidade da matemática para a investigação científica	1 A1
Aliás todo mundo precisa da Matemática.	Necessidade social da matemática	2 A1
A Matemática é importante!		
Só fico em casa, mais nada! (*não uso a matemática*)	Não reconhecimento do uso pessoal da matemática em casa	2 A1
Ver televisão … às vezes saio com os amigos, mas Matemática não uso!		
Aaahhh… pronto, pronto, uso! (*quando vou às compras*)	Reconhecimento do uso da matemática em situação de compras	4 A1
No Pingo Doce quando vou comprar coisas! (uso a matemática		
Tenho de guardar dinheiro para não me enganar e não levar troco errado.		
e comprar também!		

(*uso a matemática*) Para ajudar a minha mãe. Ela está a ensinar-me a cozinhar, fazer arroz e bolos.	Reconhecimento do uso da matemática em situações de ajuda à mãe	4 A1
Coser. As minhas meias estão quase todas rotas… para coser, ela diz que também tem de saber coser.		
Medir e depois coser.		
Não, a não ser cozinhar e coser …		
Não! (*vejo matemática na rua, num edifício – CCB*)	Não reconhecimento das formas ou figuras geométricas no quotidiano	1 A1
Em todas as partes… nos cartazes, notícias… (*há matemática*)	Uso da matemática na comunicação social	2 A1
Nas notícias há sempre números … Por exemplo, relógio… vejo as horas…Teletexto vê-se… não… o número das páginas… Matemática está em toda a parte.		
Fábrica … para fabricar carros.	Uso da matemática na indústria	1 A1
Cabeça… Cérebro.	Necessidade de pensar para usar a matemática	
(*a matemática*) Já existe há… imenso tempo.	Reconhecimento da existência da matemática desde a antiguidade	2 A1
(*antigamente utilizavam a matemática*) Imensas coisas!		
(*a matemática*) Nunca é antiga mas vai existindo… vai existir para sempre.	Reconhecimento da necessidade da matemática no futuro	1 A1
Para construir estradas… A Roma utilizava a Matemática para construir estradas…	Uso da matemática na antiguidade clássica para construção de estradas	1 A1
Aaahhh! Os Muçulmanos também ensinavam Matemática. Os números, os alfabetos…	Atribuição da invenção da matemática aos árabes	2 A1
Os Muçulmanos! (*inventaram a matemática*)		

Recorte em unidades de registo e criação de indicadores na entrevista a A2

Unidades de registo	**Indicadores**	UR/Ind
Sim. Gosto de fazer contas. Em casa…na escola.	Gosto pela matemática	1 A2
Por exemplo, médico. Por exemplo, fazer uma operação.	Utilidade da matemática em medicina	1 A2
Por exemplo, ver as horas, quando é que acaba (*a refeição*).	Reconhecimento do uso pessoal da matemática na orientação temporal	1 A2
(*Na sala usa-se a matemática*) Por exemplo, para ensinar?	Uso da matemática em situações escolares	1 A2
Não (*vejo matemática na rua; na sala de aula; no quadro*)	Não reconhecimento das formas ou figuras geométricas no quotidiano	1 A2
Já antigamente? Por exemplo, para o comércio. Por exemplo, para vender coisas…	Reconhecimento da existência da matemática desde a antiguidade	1 A2

Recorte em unidades de registo e criação de indicadores na entrevista a A3

Unidades de registo	Indicadores	UR/Ind
Sim. Porque gosto de Matemática…é normal!	Gosto pela matemática	1 A3
(*uso a matemática*) Na aula, só na aula.	Uso da matemática em situações escolares	4 A3
Os professores. Os professores de Matemática.		
Os professores … os professores que escrevem e utilizam a LGP.		
Às vezes (*uso a matemática*) Quando estou a aprender… fazer medições, por exemplo.		
Por exemplo, o arquiteto. (*usa a matemática*)	Utilidade da matemática em arquitetura	2 A3
O arquiteto… se tem de trabalhar a fazer contas …		
Por exemplo, construir uma casa…		
Quando também é preciso medir, fazer medições. Muitas situações diferentes em que se tem de medir…em que é preciso a Matemática.	Reconhecimento da utilidade da matemática em situações de medição	2 A3
Também, por exemplo, se tiver de montar uma cama no quarto … ver o sofá… para ver e medir … para ver onde cabe no espaço.		
Não. (*uso a matemática em casa*).	Não reconhecimento do uso pessoal da matemática em casa	2 A3
Não preciso (*de usar a matemática em casa*)		
Faço contas (*quando vou às compras*)	Reconhecimento do uso da matemática em situação de compras	1 A3
Não (*vejo a matemática quando olho para as imagens, uma janela, uma porta, um edifício – o CCB*)	Não reconhecimento das formas ou figuras geométricas no quotidiano	1 A3
Já! Antigamente! (*era utilizada a matemática*)	Reconhecimento da existência da matemática desde a antiguidade	1 A3
Começou com os Romanos, com os números romanos.	Atribuição da invenção da matemática aos romanos	1 A3

Anexo 7

2º fase da análise de conteúdo: criação de categorias e subcategorias

Categorias	**Subcategorias**	**Indicadores**	UR/Ind	UR/SC
Relação com a matemática	Adesão à matemática	Gosto pela matemática	1 A1 1 A2 1 A3	3
	Associação da noção de esforço à aprendizagem matemática	Superação de algumas dificuldades em matemática	1 A1	2
		Necessidade de pensar para usar a matemática	1 A1	
A matemática no quotidiano	Inutilidade da matemática no quotidiano	Não reconhecimento do uso pessoal da matemática em casa	2 A1 2 A3	12
		Uso da matemática restrito a situações escolares	4 A3 1 A2	
		Não reconhecimento das formas ou figuras geométricas no quotidiano	1 A1 1 A2 1 A3	
	Recurso à matemática em algumas situações práticas	Uso da matemática em situação de compras	4 A1 1 A3	12
		Uso da matemática em situações de ajuda à mãe	4 A1	
		Uso pessoal da matemática na orientação temporal	1 A2	
		Utilidade da matemática em situações de medição	2 A3	

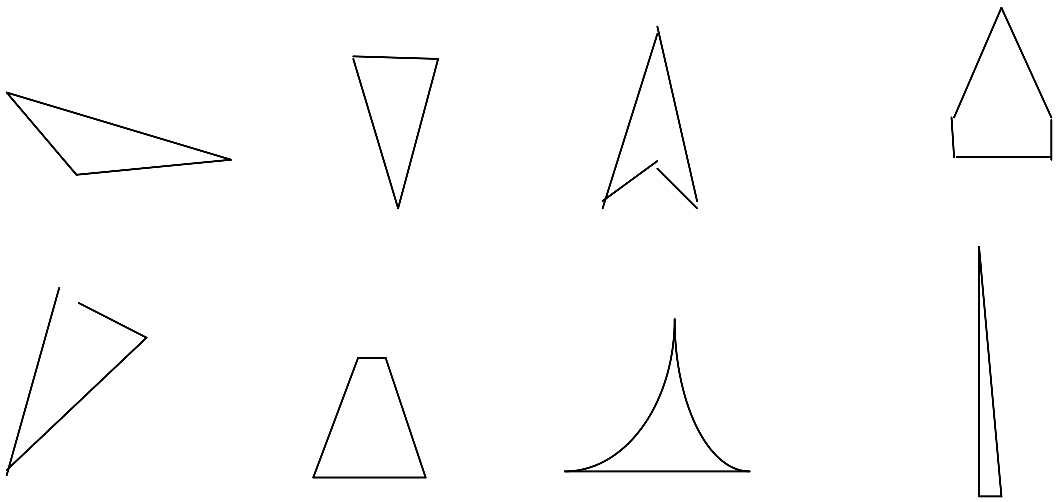
	Utilidade da matemática em algumas profissões	Utilidade da matemática em medicina	1 A1 1 A2	5
		Utilidade da matemática em arquitetura	2 A3	
		Utilidade da matemática para os astronautas	1 A1	
	Utilidade da matemática em algumas áreas sociais	Utilidade da matemática para a investigação científica	1 A1	6
		Uso da matemática na comunicação social	2 A1	
		Uso da matemática na indústria	1 A1	
		Necessidade social da matemática	2 A1	
Origens da matemática	Reconhecimento histórico da importância da matemática	Reconhecimento da existência da matemática desde a antiguidade	2 A1 1 A2 1 A3	6
		Reconhecimento da necessidade da matemática no futuro	1 A1	
		Uso da matemática na antiguidade clássica para construção de estradas	1 A1	
	Atribuição da origem histórica do conhecimento matemático	Atribuição da invenção da matemática aos árabes	2 A1	2
		Atribuição da invenção da matemática aos romanos	1 A3	

Anexo 8

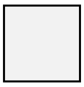
TESTE DIAGNÓSTICO

Nome:____

1. Das figuras apresentadas, identifica as que são triângulos.

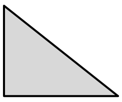


2. Faz corresponder cada uma das figuras ao seu nome

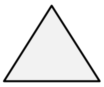


● ● Trapézio

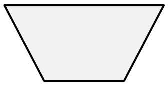
● ● Triângulo



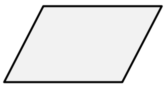
● ● Rectângulo



● ● Triângulo

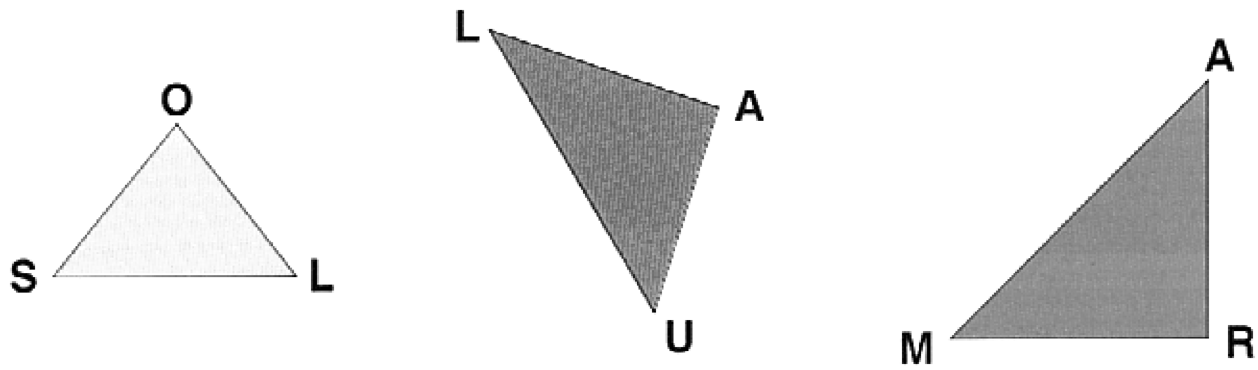


● ● Paralelogramo



● ● Quadrado

3. Considera os seguintes triângulos, [SOL], [LUA] e [MAR]



a) Indica os lados do triângulo [SOL]

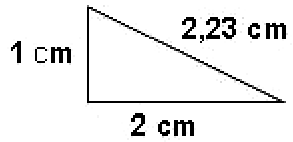
b) Indica os vértices do triângulo [LUA]

c) Qual deles é um triângulo rectângulo?

d) Qual deles é um triângulo obtusângulo?

e) Indica o maior lado do triângulo [MAR]

4. O João recortou em cartolina um triângulo com as seguintes medidas:



a) Indica o perímetro do triângulo

b) Indica a área do triângulo

5. Desenha:

a) Um quadrado com 3 cm de lado

b) Um quadrado com 25 cm^2 de área

BOM TRABALHO!

Anexo 9

PROJECTO SALA DE DIVERSÕES

Elabora um projecto para uma sala de diversões.

Propõe que a sala de diversões seja na sala 12.

Poderás colocar nessa sala os equipamentos que mais gostes, mas tem atenção às dimensões!

Poderás repetir os equipamentos, isto é, poderás, por exemplo, colocar mais do que uma mesa com um computador.

A área livre para circulação nessa sala deverá ser, no mínimo, de 25 m^2 para que o espaço seja agradável.

Apresenta todos os cálculos que efectuares.

Explica o teu raciocínio.

Faz um esboço para a tua proposta de “sala de diversões”.