

Introdução

A presente dissertação surge no âmbito da realização do mestrado em necessidades educativas especiais (NEE), domínio da comunicação e linguagem, no Instituto Superior de Educação e Ciência. O tema de investigação centra-se no estudo do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC), designadamente o programa *Geogebra*, aplicado a crianças e jovens com NEE.

O interesse por esta temática prende-se com a importância do ensino da matemática e do interesse do uso das TIC no processo educativo dos alunos com NEE.

Atualmente as nossas escolas são frequentadas por muitos alunos com NEE. Ao longo dos tempos sempre houve alunos com maior dificuldade de aprendizagem no seu percurso escolar que nem sempre tiveram direito à educação. As escolas têm de encontrar formas e meios de responder com eficácia às necessidades educativas de uma população escolar heterogénea, devendo ser construído um espaço de aceitação que a todos responda de forma diferenciada. Há a necessidade e o dever de lutar pela igualdade de oportunidades das crianças com NEE.

Hoje em dia, as TIC podem funcionar como uma tecnologia específica de apoio para estas crianças. Visto que as TIC constituem uma interessante colecção de novos recursos, podem ser um recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem destes alunos e um meio de motivação, socialização e inclusão para eles.

Este trabalho de investigação trata-se de um estudo de caso. Optou-se por um método qualitativo, na tentativa de descobrir se o uso do programa *Geogebra* melhorou o ensino da estatística, em crianças com NEE da nossa amostra.

O presente trabalho está organizado em duas partes. A primeira parte é constituída por três capítulos que representam o enquadramento teórico que baliza este estudo. Na segunda parte apresentamos o estudo empírico desta investigação.

No que concerne à primeira parte, o primeiro capítulo trata da caracterização das necessidades educativas especiais. Foi feita menção ao conceito de NEE, referindo dois

marcos significativos (relatório Warnock Report e declaração de Salamanca) que mudaram a perspetiva das NEE. Na sequência destes marcos foi feita a descrição de escola inclusiva.

Foram também descritas duas limitações que se incluem nas NEE com interesse para o presente estudo.

No segundo capítulo são abordadas as competências matemáticas relativas ao programa de matemática do 6º ano do ensino básico, designadamente, da unidade temática de organização e tratamento de dados (estatística). É ainda abordado o conceito e algumas formas de comunicação matemática que se inserem nas competências transversais desta disciplina.

Em relação ao terceiro capítulo detalha-se a forma como as TIC abriram mais um caminho em Portugal, no que diz respeito ao caso particular da matemática. É também referido o que se entende por tecnologias de apoio, quais as de uso mais comum e as que melhor se adaptam às limitações das pessoas com NEE. Também se ilustra a importância das TIC nas aulas de Matemática, sendo, em particular, caracterizado o programa *Geogebra*, utilizado no presente trabalho.

Relativamente à segunda parte, estudo empírico, são fundamentados no quarto capítulo as opções metodológicas, apresentando a relevância do nosso estudo, problemática, os objetivos, o método e os procedimentos de recolha e análise de dados. Faz-se também uma breve caracterização da nossa amostra.

No quinto capítulo, é efetuada a análise e discussão dos resultados.

Na conclusão apresentamos as limitações da presente investigação deixando em aberto algumas questões suscetíveis de serem trabalhadas no futuro, a fim de ajudar a consolidar o conhecimento na área do ensino da matemática a crianças com NEE.

Parte I – Enquadramento Teórico

Capítulo 2

As necessidades educativas especiais

2.1- Crianças com necessidades educativas especiais

2.1.1- O relatório “*Warnock Report*”

O conceito de NEE surge pela primeira vez, em 1978, com o relatório “*Warnock*”. Este refere-se ao ensino ministrado em classes especiais ou unidades de ensino para crianças com determinados tipos de deficiência, abrangendo também a noção de qualquer forma adicional de ajuda desde o nascimento até à maturidade para superar a dificuldade educacional, o que não acontecia antes da implementação deste documento.

Este relatório fica conhecido com o nome de “*Warnock*” em reconhecimento a Helen Mary Warnock que presidiu uma investigação durante quatro anos numa escola de educação especial inglesa. Esta investigadora estudou e analisou grupos de crianças com deficiência e outras sem deficiência chegando à conclusão de que para se ter dificuldades de aprendizagem não está implícito ser deficiente, pois as crianças sem deficiência podem apresentar problemas e distúrbios na aprendizagem.

Segundo este documento “*o conceito de Necessidades Educativas Especiais, engloba não só alunos com deficiências, mas todos aqueles que, ao longo do seu percurso escolar possam apresentar dificuldades específicas de aprendizagem*”. (Warnock, 1978, p.36)

Como este documento é extenso e foca vários aspetos na vida das crianças e jovens com NEE, vamos apenas abordar de modo sucinto as grandes prioridades do relatório que são referentes à intervenção precoce, transição para a vida adulta, educação em meio escolar dos alunos com NEE e a formação dos docentes.

Este relatório veio deslocar o enfoque médico nas deficiências para um enfoque na aprendizagem escolar de um currículo ou programa, isto é, uma mudança de competência do paradigma médico-psicológico para a do paradigma educativo. O relatório teve a importância de caracterizar em pormenor o aluno com NEE (identificação, descrição e avaliação das suas necessidades) com o objetivo de se tomar medidas mais adequadas, de forma a garantir o sucesso e uma plena integração.

O relatório menciona ainda que essas medidas devem ser praticadas, sempre que possível, nas escolas regulares. Surge assim o princípio da normalização/integração escolar em que todas as crianças devem ser educadas nas escolas regulares, num meio o menos restrito possível, deixando espaço para casos muito excecionais, somente crianças com deficiências graves ou complexas e após terem sido esgotados todos os recursos na escola regular.

Os alunos com NEE são todos aqueles que necessitam de apoio educativo especial em algum momento do seu percurso escolar, independentemente da sua duração ou gravidade, e assumindo que a finalidade da educação tem que ser igual para todas as crianças, quer sejam deficientes ou não.

Um dos objetivos do relatório foi chamar a atenção sobre o período anterior ao da entrada para a escola, sendo agora consideradas as crianças com menos de 3 anos que nasçam com uma deficiência ou que a desenvolvam após o nascimento. O relatório refere que a educação não começa na escola, mas sim logo que a criança nasce, principalmente se esta é portadora de alguma deficiência.

O relatório também mostra preocupação com o término da escolaridade obrigatória das crianças/jovens com NEE defendendo que a escola também deve dar capacidades básicas tanto a nível académico como social permitindo-lhes integração social e autonomia.

Outro aspeto relevante deste documento é o papel dos pais no processo educativo das crianças com NEE, pois é necessário a intervenção destes logo desde o nascimento e o acompanhamento ao longo do todo o percurso escolar. Para tal, os pais devem ser aconselhados, encorajados e apoiados no atendimento às necessidades especiais da sua criança, por quem os possa ajudar.

O relatório sublinha também a importância dos professores aumentarem os seus conhecimentos relativamente às necessidades especiais, visto que há sempre crianças que possam vir a precisar de algum tipo de ajuda especial durante o seu percurso escolar. Deve haver professores especializados no ensino especial para a intervenção ser mais eficaz, devendo esses docentes especializar-se após a sua formação inicial.

Por último o relatório refere a importância da implementação de um serviço de orientação e apoio à educação especial o qual deverá existir em cada comunidade educativa, formado por professores especializados em educação especial, com o propósito de apoiar as escolas, os professores, os pais e até intervir com os próprios alunos com NEE. O objetivo destes serviços é avaliar as necessidades destes alunos, sinalizá-los, garantindo assim a melhor intervenção possível.

2.1.2- Declaração de Salamanca e a escola inclusiva

Este documento surgiu em 1994, *“reafirmando o direito à educação de todos os indivíduos como está inscrito na Declaração Universal dos Direitos do Homem, de 1948, e renova a garantia dada pela comunidade mundial na Conferência mundial sobre Educação para Todos de 1990”*, garantindo este direito independentemente das diferenças individuais. O mesmo relembra *“as diversas declarações das Nações Unidas que culminaram, em 1993, nas Normas das Nações Unidas sobre a Igualdade de Oportunidades para as Pessoas com Deficiência”*, encorajando os Estados a integrar no sistema educativo a educação das pessoas com deficiência. (Declaração de Salamanca, 1994, p.vii)

A Declaração de Salamanca veio então alargar o termo NEE que constava no relatório *“Warnock Report”*. A orientação do documento remete ao princípio da inclusão e ao reconhecimento da necessidade de atuar com o objetivo de conseguir uma *“Escola para Todos”*. As escolas têm de adaptar-se a todas as crianças independentemente, das suas condições físicas, sociais, linguísticas ou outras. Assim sendo, o conceito de NEE inclui *“...crianças com deficiência ou sobredotados, crianças da rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nómadas, crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavorecidos ou marginais.”*(Declaração de Salamanca, 1994, p.6)

O princípio em que se baseia a escola inclusiva é o de que todos os alunos devem aprender juntos, *“sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem.”* (Declaração de Salamanca, 1994, p.11)

As escolas inclusivas devem reconhecer e responder às diversas necessidades dos seus alunos, adaptando-se aos diversos estilos e ritmos de aprendizagem de modo a assegurar uma educação de qualidade, utilizando currículos adequados, modificações organizacionais, estratégias pedagógicas, uso de recursos e cooperação com a comunidade.

Sendo assim, *“As escolas terão de encontrar formas de educar com sucesso estas crianças, incluindo aquelas que apresentam incapacidades graves, e todas as crianças e jovens cujas carências se relacionam com deficiências ou dificuldades escolares. Muitas crianças apresentam dificuldades escolares e, conseqüentemente têm necessidades educativas especiais, em determinado momento da sua escolaridade. As escolas terão de encontrar formas de educar com sucesso estas crianças, incluindo aquelas que apresentam incapacidades graves.”* (Declaração de Salamanca, 1994, p.6)

A pedagogia passou a ser centrada na criança procurando ir ao encontro das suas necessidades, conseguindo educar com sucesso independentemente das dificuldades apresentadas pela criança. Logo, a *“pedagogia inclusiva é a melhor forma de promover a solidariedade entre os alunos com necessidades educativas especiais e os seus colegas.”* (Declaração de Salamanca, 1994, p.12)

Atualmente, na generalidade dos países observa-se uma progressiva tomada de consciência no atendimento das crianças e jovens com NEE. Ao longo do tempo esta temática mobilizou esforços e competências de especialistas, pais e entidades para que estas crianças fizessem parte de um sistema educativo equitativo, democrático e orientado para o sucesso tanto a nível de acessibilidade como de resultados académicos.

2.1.3- Legislação relativa ao ensino especial

Em Portugal, até à década de 70 do século passado, as crianças que apresentassem NEE, não tinham quaisquer direitos legais no que diz respeito ao acesso à educação pública. As crianças eram excluídas do sistema educativo público, pois até se pensava que o contato com as outras crianças sem NEE iria trazer efeitos nefastos sobre estas.

Atualmente, o diploma que vigora para o ensino especial é o decreto-lei nº 3/2008, de 7 de janeiro. Este normativo refere-se às novas medidas de educação especial. No seu preâmbulo estão definidos os apoios especializados para alunos com NEE de carácter permanente: *“Os apoios especializados visam responder às necessidades educativas especiais dos alunos com limitações significativas ao nível da atividade e da participação, num ou vários domínios de vida, decorrentes de alterações funcionais e estruturais, de carácter permanente, resultando em dificuldades continuadas ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia, do relacionamento interpessoal e da participação social e dando lugar à mobilização de serviços especializados para promover o potencial de funcionamento biopsicossocial”*.

Este diploma permite a possibilidade de criação de escolas de referência para educação bilingue de alunos surdos, alunos cegos e com baixa visão, assim como unidades de ensino estruturado para a educação de alunos com perturbações do espectro do autismo e unidades de apoio especializado para a educação de alunos com multideficiência e surdo cegueira congénita.

Ainda refere que no processo de avaliação da criança ou jovem com NEE se deve fazer referência à Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade (CIF) da Organização Mundial de Saúde, servindo de base ao programa educativo individual do aluno. Esta classificação tem por finalidade descrever o estatuto funcional da pessoa, valorizando as suas capacidades, os fatores ambientais, impedimentos e os facilitadores da participação social.

Por último este diploma apela também à participação dos pais e encarregados de educação, que têm o dever de participar ativamente na educação especial. Tendo os pais e encarregados de educação acesso a toda a informação constante no processo individual, é-lhes pedido ainda o seu parecer relativamente às medidas educativas especiais.

2.2-Caraterização das necessidades educativas especiais

Nesta secção iremos descrever apenas as características gerais das NEE que nos interessam para o presente trabalho.

Para compreender as necessidades dos alunos com NEE é importante que se tenha o maior conhecimento possível dos fatores que se relacionam com estas problemáticas.

Convém referir que as características que estão associadas a uma determinada problemática podem ser coincidentes com outras. Além disso, as sugestões a desenvolver com crianças a quem foi diagnosticada uma problemática, também podem ter sucesso com crianças que tenham outro tipo diferente de problemática.

Os professores recorrem sempre a múltiplas e variadas estratégias para conseguirem com sucesso dar resposta às necessidades dos seus alunos. No entanto, como estes alunos se encontram incluídos em turmas regulares, por vezes, implementam-se estratégias adicionais.

Os transtornos de aprendizagem escolar são uma alteração que impede o desenvolvimento normal das crianças. Estes problemas escolares são o principal motivo que leva os pais a procurarem ajuda psicológica, isto é um facto constatado por diversos estudos efetuados em clínicas-escolas. (Silvares, 1998; Schoen-Ferreira, Alves, Aznar-Farias, Silvares, 2001)

Para Smith e Strick (2001) os transtornos de aprendizagem são problemas neurológicos que influenciam a capacidade do cérebro entender, lembrar ou comunicar informações, levando a uma série de comportamentos, por vezes, desajustados, também de base neurológica. Mencionamos alguns desses: fraco alcance de atenção, dificuldade para seguir instruções, imaturidade social, dificuldade com a conservação, inflexibilidade, problemas de planeamento e organização mental, distração, falta de destreza, impulsividade e hiperatividade.

No entanto, como refere Schoen-Ferreira, Alves, (2004), nem todas as crianças e jovens que têm problemas na escola têm transtornos de aprendizagem.

Pelegrini e Golfeto (2000) propõem uma classificação alternativa dos transtornos de aprendizagem: a) as desordens especificamente escolares; b) as decorrentes do potencial intelectual da criança; c) decorrentes de um comprometimento da personalidade, ainda em evolução, associado a um conflito psíquico; d) as por razões sociais (falta de continuidade de ensino, as mudanças de escola, a troca de professores e classes numerosas); e) as associadas a outros distúrbios (desatenção, hiperatividade e dificuldade de conduta).

Os autores Hübner e Marinotti (2000) também consideram diversos fatores: a) quadros neurológicos ou psiquiátricos, sendo a deficiência mental considerada em

separado; b) desfasagem entre o repertório individual e o nível de exigência escolar; c) transtornos de aprendizagem; d) falhas no sistema educacional, entre outros.

Neste âmbito importa referir que sempre que haja suspeita de transtorno de aprendizagem deve efetuar-se uma avaliação cognitiva. Se houver insucesso em aprender, este pode estar ligado a outras dificuldades na área cognitiva da criança ainda que não seja propriamente um transtorno de aprendizagem, identificadas no modo como a criança busca, armazena, processa e utiliza informações para resolver questões e problemas relativos à aprendizagem.

2.2.1- Deficiência mental

Durante as últimas décadas, a definição de deficiência mental evoluiu de modo notável quer em termos de conhecimentos teóricos quer de práticas reabilitativas. A definição de deficiência mental é ainda hoje, entre autores e organismos científicos, um campo de divergência, interessa-nos, no entanto, referir a mais recente.

A partir do século XX, o diagnóstico da deficiência mental exige que exista em simultâneo um funcionamento intelectual abaixo da média, assim como um défice no comportamento adaptativo. Ainda nesse século, mais precisamente em 1992, a Associação Americana de Deficiência Mental (AAMR) reviu estas correntes e especificou melhor a definição de deficiência mental, como sendo *“um funcionamento intelectual significativamente abaixo da média, existindo concomitantemente com limitações em duas ou mais áreas do comportamento adaptativo: comunicação, independência pessoal, vida em casa, comportamento social, utilização dos recursos da comunidade, tomada de decisões, cuidados de saúde e segurança, aprendizagens escolares (funcionais), ocupação de tempos livres, trabalho. A deficiência manifesta-se antes dos dezoito anos”*. (Vieira e Pereira, 2003, p.43)

Como refere a definição supracitada e segundo o DSM IVTR (AmericanPsychiatricAssociation, 2002), a deficiência mental é um défice cognitivo que reúne três critérios, sendo eles o funcionamento cognitivo, o comportamento adaptativo e o período de desenvolvimento.

A característica principal da doença *“é um funcionamento intelectual significativamente inferior à média (Critério A), acompanhado de limitações significativas*

no funcionamento adaptativo em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades: comunicação, autocuidados, vida doméstica, habilidades sociais/interpessoais, uso de recursos comunitários, autossuficiência, habilidades acadêmicas, trabalho, lazer, saúde e segurança (Critério B). O início deve ocorrer antes dos 18 anos (Critério C)”.

Relativamente às causas da deficiência mental estas são várias e podem classificar-se em fatores genéticos, isto é, a origem da deficiência está determinada antes da gestação através da herança genética. Os fatores extrínsecos também são responsáveis pela deficiência mental, nomeadamente os pré-natais, como é o caso das infeções que a mãe pode contrair durante a gestação, intoxicações, radiações, entre outros. Os fatores perinatais ocorrem durante o momento do parto ou no recém-nascido, como é o caso das infeções anoxias, incompatibilidade RH entre mãe e filho, entre outros. Os fatores pós-natais atuam após o nascimento como é o caso das convulsões, anoxia, traumatismos, infeções e os fatores ambientais.

Para Pacheco e Valencia (1999), o meio ambiente exerce uma influência na deficiência mental ligeira ou nos “*bordeline*”, como é o caso das crianças que durante os primeiros anos de vida apresentam um quadro correspondente ao da deficiência mental devido a diversas formas de violência ou extrema privação social ou grave confinamento físico. Estes autores atribuem também às famílias de baixo nível cultural e socioeconómico a deficiência mental ligeira ou “*borderline*” sem qualquer patologia orgânica.

O autor Nielson (1999), refere que a maioria das deficiências mentais são ligeiras, sendo neste caso, indivíduos um pouco mais lentos que a média na aquisição de novas informações. Estes indivíduos diferem em termos de ritmo e de grau de desenvolvimento mental, muitos deles, só identificáveis ao entrarem pela primeira vez na escola. Por vezes, são as dificuldades de relacionamento e/ou aprendizagem que evocam a suspeita de uma patologia subjacente.

O período pré-escolar é uma fase muito sensível à influência do ambiente no desenvolvimento cognitivo, de acordo com Rutter (1985). Para Marturano (2000), “*a influência do ambiente familiar, no aprendizado escolar é amplamente reconhecida*”.

Um ambiente familiar com impacto favorável sobre o desempenho escolar requer a combinação de dois fatores principais: experiências ativas de aprendizagem que promovam

competência cognitiva, e um contexto social que promova autoconfiança e interesse ativo em aprender.

Relativamente às características da deficiência mental, estas são variáveis e devem ser tidas em conta em qualquer programa educativo para que não sejam um entrave ao desenvolvimento do indivíduo. Devem enfatizar-se os aspetos positivos e tudo o que cada indivíduo é capaz de fazer, no entanto é necessário conhecer as dificuldades específicas, para que o indivíduo consiga atingir as competências educativas propostas e ao mesmo tempo, desenvolver ao máximo as suas potencialidades.

Diversos autores como Fewell e Gelb, (1983); Seligman e Darling, (1989); Turnbull e Turnbull, (1990), in Albuquerque, (2000), referem que o desenvolvimento da deficiência mental ligeira até à idade escolar não regista estigmas físicos, havendo apenas pequenos atrasos facilmente racionalizáveis. O processo de reconhecimento ocorre mais tarde e as dificuldades tornam-se mais notórias quando começam as aprendizagens escolares.

Segundo Nielson (1999) a criança com deficiência mental regista problemas no campo da memória a curto prazo. Devido a esta limitação a aquisição de competências torna-se mais demorada, levando a que seja necessário repetir várias vezes o que lhe foi ensinado, visto que são crianças que tem dificuldade em recordar. Revelam dificuldade em aplicar nas suas situações diárias o que aprenderam, assim como em generalizar a partir das suas experiências de aprendizagem.

Ainda a nível social, a maioria revela dificuldades nas relações sociais, visto que os comportamentos que estas crianças apresentam são característicos de crianças mais novas. Apresentam também um défice linguístico tanto a nível da fala, por exemplo, em pronunciar certos enunciados mais complexos, como de linguagem, isto é, em seguir instruções complexas.

Mencionamos ainda mais algumas características que Maria Angeles Quiroga (Pacheco & Valencia, 1997), destaca como mais significativas destes indivíduos com deficiência mental: as físicas, como por exemplo, falta de equilíbrio, dificuldades de locomoção, coordenação e manipulação; a nível pessoal, registam-se também falta de autocontrolo, ansiedade, fraco controlo interior, entre outras; a nível social, indicamos

apenas duas, embora haja mais, como é o caso das dificuldades na resolução de problemas e problemas nas relações sociais.

2.2.2 - Perturbação Específica do Desenvolvimento da Linguagem (PEDL)

O conceito de perturbações da linguagem ainda não foi totalmente esclarecido, existindo no entanto, diferentes perspetivas e conceitos. Por motivos de síntese iremos apenas mencionar as mais relevantes. A *American Speech Language Hering Association*, (ASHA), em 1980 propôs a seguinte definição para a perturbação da linguagem: “*uma perturbação de linguagem é uma aquisição não normal, a nível da compreensão ou expressão da linguagem oral e da escrita. A perturbação poderá envolver uma delas ou ambas ou ainda algumas componentes do sistema linguístico, nomeadamente a componente fonológica, morfológica, semântica, sintática ou a componente pragmática. Indivíduos com perturbações de linguagem têm, frequentemente, problemas no processamento de frases ou de informação abstrata, principalmente nos aspetos de armazenamento, bem como na recuperação da memória de curto e longo prazo*”.(Bernstein,Ttiegerman, (1993) cit.in: Franco, Reis, Gil (2003), p.37)

Segundo esta definição, este défice pode acontecer tanto a nível da linguagem compreensiva como na linguagem expressiva ou na conjugação de ambas. Ora este problema pode ser percebido tanto na oralidade, como na escrita ou a nível da receção e expressão da linguagem.

Para Franco, Reis, Luís (2003), a PEDL pode ser definida através de critérios de exclusão, visto que é uma alteração da comunicação de etiologia neurológica que não pode ser explicada por perda auditiva, alterações cognitivas ou da aprendizagem, alterações do meio ou emocionais, alterações da estrutura oral e do funcionamento do sistema nervoso central.

Para além desta definição por exclusão pode mencionar-se dois critérios de diagnóstico por inclusão, pois muitas destas crianças apresentam uma “*história familiar de dificuldade no desenvolvimento da linguagem ou da aprendizagem da leitura e escrita, bem como um desfasamento entre os vários subsistemas da linguagem em relação a outros aspetos do desenvolvimento cognitivo*”.(Bishop, 1997, cit in: Ferreira, 2008, p.5)

Para os autores Stark e Tallal (1981), cit in: Ahmed, Lombardino & Leonard, (2001) cit in: Ferreira, (2008), a discrepância entre a idade cronológica e a idade linguística da criança é outro critério a ter em consideração. Estes autores referem que se deve considerar uma idade linguística (média entre a idade recetiva e a idade expressiva), pelo menos um ano mais baixa do que a idade cronológica ou do que a idade mental não-verbal.

Para a maioria das crianças a aquisição da linguagem é um processo natural e sem esforço. No entanto, por vezes, ocorrem alterações no seu desenvolvimento podendo manifestar-se em um ou vários domínios da linguagem oral. Para tal, existe o recurso a aprendizagens formais que se podem fazer para apropriação da linguagem oral colmatando dificuldades nelas existentes.

De acordo com o pediatra do desenvolvimento, Miguel Palha (n.d.), a perturbação global do desenvolvimento, ocorre, quando existe um comprometimento em mais do que uma das sub-áreas do desenvolvimento psicomotor (referindo o caso da motricidade fina, grosseira, comportamento social, cognição não verbal, cognição verbal e linguagem).

Entende-se por perturbação específica quando a situação ocorre, principalmente, numa determinada área do desenvolvimento psicomotor, tendo de ser significativa do ponto de vista clínico, escolar e social. Tomando por exemplo o caso de uma criança com uma perturbação específica da motricidade fina. Nesse caso a sua dificuldade irá manifestar-se na utilização da tesoura, no desenho e na escrita, etc. No entanto esta dificuldade não estará associada de modo significativo a outras sub-áreas como é o caso da linguagem e da cognição. No caso de crianças com dificuldade a nível da motricidade grosseira, estas têm atrasos nas alturas em que devem fazer a aquisição de capacidades motoras, por exemplo andar, correr, saltar, entre outras. No caso das crianças com perturbação específica da linguagem tem atrasos nas alturas em que devem adquirir as competências linguísticas, devido a uma ausência de linguagem ou a esta ser imatura ou incompreensível.

Assim sendo, neste âmbito apresentaremos de seguida uma classificação para as perturbações da comunicação simples e consensual fundamentada na Organização Mundial de Saúde e no DSM IV, Associação Americana de Psiquiatria. Logo, os grupos a que as perturbações da comunicação pertencem são: perturbações da articulação verbal,

perturbação específica da linguagem expressiva, perturbação específica da linguagem recetiva e expressiva (tipo misto) e gaguez.

A perturbação da articulação verbal é caracterizada por uma incapacidade de empregar as vocalizações adequadas à sua idade e ao seu idioma. Por exemplo, os erros de uso, na produção, na representação ou na organização dos sons (como é o caso das substituições de umas consoantes por outras e das omissões). Para podermos afirmar que uma criança tem perturbação da articulação verbal, é necessário que a dificuldade na emissão dos sons interfira de modo significativo com o seu desempenho escolar ou social. No caso de existir em simultâneo com esta perturbação um défice cognitivo, sensorial e privação da estimulação, o défice da articulação verbal tem de ser superior a estas dificuldades consideradas isoladamente.

Ainda segundo o pediatra Miguel Palha (n.d.) podemos dizer que existe perturbação da linguagem expressiva quando a avaliação dos testes padronizados ficam substancialmente abaixo dos obtidos nos testes para a avaliação da capacidade cognitiva não-verbal (a construção de um puzzle é uma maneira de avaliar as capacidades cognitivas sem a criança ter de falar) e da linguagem recetiva. Por exemplo, podemos perguntar a uma criança que nos diga o nome de um determinado brinquedo, deste modo, estamos a avaliar a linguagem expressiva.

Nas manifestações mais usuais do tipo expressivo, as crianças compreendem, mas não conseguem elaborar discursos para emitir informações. O seu vocabulário reduzido, equivocam-se ao usar as formas verbais, têm dificuldade na aquisição de palavras novas, assim como dificuldade em recordar palavras ou em construir frases, adequadas ao seu desenvolvimento e também uma evolução linguística muito lenta. Estas alterações intervêm com o desempenho escolar ou social.

No caso de existir em simultâneo com esta perturbação um défice cognitivo, sensorial, perturbação da articulação verbal ou privação da estimulação, então o défice da linguagem expressiva é superior a estas dificuldades consideradas isoladamente. Reconhece-se esta alteração antes dos 3 anos, no entanto na maioria dos casos estas crianças chegam à adolescência com uma linguagem normal. A área do cérebro afetada é área de Broca.

Quanto à perturbação específica da linguagem recetiva e expressiva, esta ocorre quando o conjunto de testes padronizados para a avaliação da perturbação da linguagem recetiva e da linguagem expressiva são principalmente inferiores aos obtidos em testes de avaliação da capacidade cognitiva não-verbal.

As manifestações mais usuais são aquelas anteriormente mencionadas na perturbação específica da linguagem expressiva em conjunto com a dificuldade na compreensão das palavras ou tipos específicos da linguagem. Além da criança não se conseguir exprimir também tem dificuldade em compreender o que lhe é dito.

Esta perturbação interfere com o nível escolar e social da criança e reconhece-se antes dos 4 anos. Juntamente com esta perturbação podem existir problemas a nível da motricidade, perturbação de hiperatividade e défice de atenção. Relativamente ao prognóstico, é um pouco mais reservado que na perturbação anteriormente apresentada. No entanto, em muitos casos pode haver recuperação total do desenvolvimento linguístico. Os problemas manifestam-se a nível da área de Wernicke's e de Broca.

Por último, a gaguez de modo genérico é uma alteração que se manifesta na fluência e no ritmo do discurso que se encontra desajustado à idade da criança. A gaguez caracteriza-se pela ocorrência reiterada de alguns fenómenos como é o caso da *“repetição de sons ou sílabas; prolongamento de sons; interjeições; palavras interrompidas; bloqueio silencioso ou audível; circunlocações; palavras emitidas com excesso de tensão física; repetição de palavras monossilábicas.”* Palha, (n.d.) Esta perturbação pode ser acompanhada por tiques, tremores e movimentos irregulares.

Geralmente, estas manifestações podem ser marcadas entre os dois e os sete anos, cujo prognóstico para a maioria é de recuperação na adolescência. Tal como as outras perturbações também esta intervém com o desempenho escolar e social da criança.

Se a PEDL não for detetada até à idade escolar é necessário estar atento a determinados sinais, tais como: i) dificuldades na interpretação de textos; ii) confusão com sinais aritméticos; iii) dificuldades na definição verbal; iv) narrativa pobre e desestruturada no espaço e tempo; v) leitura sincopada, sem fluência trabalhosa; vi) leitura e escrita com omissões ou adições de grafemas, ou sílabas, bem como trocas de sequências grafemas ou das sílabas. (Ferreira, 2008)

Para explicar a etiologia das dificuldades da linguagem existem várias hipóteses explicativas que podem envolver tantos fatores relativos ao sujeito (de natureza orgânicos, intelectuais /cognitivos e emocionais) como fatores relativos ao meio, problemas familiares importantes e a estimulação inadequada. Na maior parte dos casos, ocorre uma inter-relação entre todos estes fatores.

Segundo os autores, Bishop, (1997), Martins, (2002), cit. por Ferreira, (2008), tem vindo a ser cada vez mais atribuída a importância a causas de origem hereditária na génese da PEDL. Sendo que, *“É referida uma elevada incidência de história familiar de alterações da aquisição de linguagem, sendo referido em Alcock, et al. (2000, citado por Franco, Reis e Gil, 2003) um padrão de transmissão autossómico dominante e em Fisher, et al. (1998, citado por Martins, 2002) um defeito genético no cromossoma 7 nos vários membros da família em estudo”*. (Ferreira, 2008, p.7)

Capítulo 3

Competência matemática

3.1- O currículo da matemática no ensino básico

O atual currículo do ensino básico foi publicado em 2001, após um reajustamento ao anterior programa do ensino básico (dos anos noventa) introduzindo modificações significativas.

O currículo da disciplina de matemática, ao longo dos anos, foi sofrendo alterações tanto em Portugal como noutros países, relativamente a todos os níveis de ensino. Para comprovar tal facto basta consultar os manuais escolares desde o início do século XX. As temáticas abordadas eram diferentes, assim como, a maneira de abordar os diversos assuntos. A necessidade de elaborar novos currículos deveu-se às mudanças a nível social (as transformações aceleradas da sociedade), forças políticas em vigor, assim como a evolução da metodologia do ensino da matemática.

A mudança não é apenas sentida ao nível dos conteúdos curriculares, mas também no próprio conceito de currículo, pois este antes era visto como um conjunto de temáticas a tratar pelos professores, o que atualmente não se verifica. Atualmente são dadas recomendações metodológicas, sugestões de como avaliar, recursos a utilizar e competências específicas e gerais, tendo o professor muito mais liberdade e autonomia nas suas práticas.

Os programas mais modernos realçam a importância do raciocínio, valorizam a história da matemática, o desenvolvimento da iniciativa e da confiança do aluno, assim como o treino das técnicas de cálculo.

Depois de várias reformas curriculares ao longo dos anos, assim como, e após a publicação de vários documentos, relatórios, conferências e projetos, surge um documento designado “*Normas para o currículo e avaliação da matemática escolar*, NCTM (1989/1991) ” que realça que o “*principal objetivo da matemática é levar o aluno a*

desenvolver o seu poder matemático (mathematical power)”.(Ponte, Boavida, Graça e Abrantes, 1991, p. 53)

O programa de matemática em vigor indica, para além dos conteúdos matemáticos a abordar, um conjunto de capacidades transversais que são: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Esta última, por ser a mais relevante para este trabalho, será desenvolvida mais adiante.

As novas orientações curriculares valorizam, não só a capacidade de resolução de problemas, mas também as investigações, cuja diferença se baseia na natureza das tarefas. Estas questões têm um carácter mais aberto, em que o aluno assume um papel fulcral na sua formulação. Tanto a resolução de problemas como as investigações são atividades que apelam à criatividade, imaginação e com capacidades que vão para além do simples cálculo ou memorização de certos procedimentos.

Segundo Polya (1945), o professor de matemática não deve ocupar o tempo só a exercitar situações rotineiras, mas deve apresentar situações que suscitem o interesse e a curiosidade dos alunos. O gosto pelo raciocínio independente, apresentando problemas compatíveis com os seus conhecimentos, ajudando-os com averiguações estimulantes e proporcionando meios para atingir os seus objetivos são especialmente frisados por este autor: *“O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no carácter.”* (Pólya, 1945, p.11)

Para além das mencionadas, no currículo de matemática existem outras capacidades importantes como a comunicação, espírito crítico, capacidade de analisar dados e situações complexas, realizar demonstrações, bem como, as capacidades de natureza metacognitiva como é o caso de planear, gerir e autoavaliar.

Outra disposição para que remetem os atuais currículos é o caso das novas tecnologias computacionais, que são sugeridas não só para serem usadas na área da investigação matemática, mas para os processos ensino-aprendizagem em geral. Como Bento de Jesus Caraça frisou *“cada época cria e usa os seus instrumentos de trabalho conforme o que a técnica lhe permite...”*.(Caraça, 1942)

Os alunos chegam à escola com um conjunto de conhecimentos acerca do mundo e da matemática. Outro tópico importante dos actuais currículos consiste precisamente em aproveitar esses conhecimentos prévios. Se o aluno não for capaz de contextualizar a matemática à luz da sua compreensão do mundo, irá considerá-la como algo inútil e desinteressante, ainda que a possa saber tratar, identificar valores importantes, realizar corretamente as operações e escrever resultados.

Outra referência do programa é assumir que o ensino-aprendizagem é sustentado por quatro temas nucleares, sendo eles, o trabalho com os números e operações, o pensamento algébrico, pensamento geométrico e o trabalho com dados. Enquanto no primeiro ciclo se dá o tratamento dos números e operações (ainda não há utilização de incógnitas), geometria e medida e organização e tratamento de dados, no segundo ciclo a álgebra já é iniciada como conteúdo programático dando desenvolvimento ao mesmo no terceiro ciclo. Em relação à geometria, à organização e tratamento de dados e aos números e operações, estes são reforçados ao longo dos três ciclos do ensino básico.

A articulação entre os diversos ciclos do ensino básico foi também especialmente contemplada no programa.

3.2- Finalidade do ensino da Matemática

A matemática é uma ciência antiga e sendo considerada desde sempre nuclear e fundamental. Esse facto sempre foi observável nos currículos A matemática lida com objetos e representações abstratas e com *“uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da ação que realizarmos”*. (Programa de Matemática, 2001, p.2)

Os contributos desta disciplina no ensino básico são no âmbito do desenvolvimento pessoal, dando ao aluno uma formação matemática necessária a outras disciplinas que dela necessitem, permitindo ainda que o aluno continue estudos em outras áreas e na própria matemática. Assim sendo, o ensino da matemática ao longo dos três ciclos do ensino básico deve-se nortear pelas seguintes finalidades:

“a) Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.

Esta finalidade deve ser entendida como incluindo o desenvolvimento nos alunos da:

- compreensão de conceitos, relações, métodos e procedimentos matemáticos e da capacidade de os utilizar na análise, interpretação e resolução de situações em contexto matemático e não matemático;*
- capacidade de analisar informação e de resolver e formular problemas, incluindo os que envolvem processos de modelação matemática;*
- capacidade de abstração e generalização e de compreender e elaborar argumentações matemáticas e raciocínios lógicos;*
- capacidade de comunicar em Matemática, oralmente e por escrito, descrevendo, explicando e justificando as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chega.*

b) Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.

Esta finalidade deve ser entendida como incluindo o desenvolvimento nos alunos de:

- autoconfiança nos seus conhecimentos e capacidades matemáticas, e autonomia e desembaraço na sua utilização;*
- à-vontade e segurança em lidar com situações que envolvam Matemática na vida escolar, corrente, ou profissional;*
- interesse pela Matemática e em partilhar aspetos da sua experiência nesta ciência;*
- compreensão da Matemática como elemento da cultura humana, incluindo aspetos da sua história;*

- *capacidade de reconhecer e valorizar o papel da Matemática nos vários sectores da vida social e em particular no desenvolvimento tecnológico e científico;*

- *capacidade de apreciar aspetos estéticos da Matemática.*” (Programa de Matemática, 2001, p.3)

3.3- Objetivos gerais do ensino da Matemática

Com base nas finalidades do ensino da matemática associam-se os objetivos gerais, que pretendem clarificar o significado e alcance das finalidades supracitadas, isto é, procura tornar mais explícito o que se espera que os alunos aprendam. Os objetivos gerais *“valorizam as dimensões dessa aprendizagem relacionadas com representação, comunicação e raciocínio em Matemática, a resolução de problemas e as conexões matemáticas, e a compreensão e disposição para usar e apreciar a Matemática em contextos diversos”*. (Programa da Matemática, 2001, p.5)

Assim, o ensino da matemática ao longo dos três ciclos do ensino básico deve-se nortear pelos seguintes objetivos gerais:

- a) *Conhecimento por parte dos alunos sobre factos e procedimentos básicos da matemática;*

- b) *Desenvolvimento da compreensão matemática;*

- c) *Lidar com ideias matemáticas em representações;*

- d) *Os alunos devem conseguir comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático;*

- e) *Os alunos devem conseguir raciocinar matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos;*

- f) *Os alunos devem conseguir estabelecer conexões entre diferentes conceitos e relações matemáticas e também entre estes e situações não matemáticas;*

- g) *Os alunos devem conseguir fazer matemática de modo autónomo;*

- h) *Os alunos devem ser capazes de apreciar a matemática.*” (Programa de Matemática, pp. 4,5,6)

No âmbito do presente trabalho, importa descrever as temáticas e objetivos específicos a abordar no 2º ciclo no que diz respeito ao tema *Organização e Tratamento de Dados*:

Tópicos	Objetivos específicos
Representação e interpretação de dados • Formulação de questões • Natureza dos dados • Tabelas de frequências absolutas e relativas • Gráficos de barras, circulares, de linha e diagramas de caule-e-folhas • Média aritmética • Extremos e amplitude	• Formular questões suscetíveis de tratamento estatístico, e identificar os dados a recolher e a forma de os obter. • Distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa, discreta ou contínua. • Recolher, classificar em categorias ou classes, e organizar dados de natureza diversa. • Construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, circulares, de linha e diagramas de caule-e-folhas. • Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização, num dado contexto. • Compreender e determinar os extremos e a amplitude de um conjunto de dados. • Interpretar os resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formular conjeturas a partir desses resultados. • Utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões.

Quadro 1 - Programa de Matemática, 2001

3.4-Competências matemáticas

A matemática é uma disciplina integrante do currículo que acompanha a escolaridade obrigatória dos alunos. Todas as pessoas têm direito de aprendê-la, pois esta, para além do enorme interesse prático que tem, faz parte do património cultural da humanidade e trabalha um modo lógico de pensar muito particular e importante.

Todas as pessoas devem desenvolver capacidades para resolver e analisar situações problemáticas, ser cidadãos críticos, capazes de raciocinar e comunicar, assim como ter autoconfiança necessária para o fazer. É neste sentido que a educação matemática pode ajudar os alunos.

Um dos instrumentos basilares que constituem as aprendizagens essenciais, apontados pela Declaração Mundial para a Educação segundo a Unesco é a resolução de problemas em comunhão com a leitura, escrita e cálculo. Assinalam também como parte integrante dos conteúdos essenciais para além dos conhecimentos, as atitudes e valores.

Segundo as competências essenciais do currículo do ensino básico, ser matematicamente competente envolve conhecimento, atitudes e valores. São três aspetos que aparecem nas novas tarefas dos alunos mas também no próprio processo de aprendizagem. Para se adquirir as competências mais básicas de aprendizagem é necessário que o aluno lhe atribua significado e que estes sejam estimulados a usar ou expressar o seu pensamento. Caso contrário, a aprendizagem pode ser superficial ou depressa esquecida. Ora assim sendo, a *“função da escola é ajudar os alunos a desenvolver as suas capacidades e de cultivar a sua disposição para usá-las mesmo que (sobretudo quando!) isso envolve algum esforço de pensamento”*.(Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p.19)

Para os alunos compreenderem a matemática não podemos apenas sintetizá-la a um treino isolado ou uma mecanização de procedimentos e cálculos, pois não os leva a desenvolver capacidades de raciocínio nem à resolução de problemas nem sequer garante que os alunos consigam colocar em prática os conhecimentos que adquiriram. Estes conhecimentos serão relevantes se fizerem parte de um amplo conjunto de competências e se a sua aquisição progressiva se enquadrar numa perspetiva de valorização de capacidades de pensamento e atitudes positivas face à matemática.

O conhecimento de regras e termos não se pode considerar competência matemática, mesmo a um nível elementar. A verdadeira aprendizagem só se torna significativa ao longo do tempo; se estiver integrada num conjunto mais amplo de capacidades e atitudes. É fundamental que o professor ajude os alunos a compreenderem a verdadeira natureza da matemática para que estes a possam apreciar.

Ao longo do seu percurso da educação básica, todos os alunos devem desenvolver as seguintes competências matemáticas:

a) Predisposição e aptidão para desenvolver logo desde os primeiros anos de escolaridade o seu raciocínio matemático, explorando, procurando fazer generalizações e aprendendo a raciocinar logicamente;

b) Gosto e confiança em desenvolver atividades intelectuais que envolvam raciocínio matemático com alguma autonomia, na medida em que desenvolve a conceção de que aquilo que se torna válido na matemática é a solidez dos argumentos lógicos que vai apresentando e não apenas o que o manual confirma como sendo verdadeiro ou a aprovação do professor;

Esclarecendo de modo prático, o que foi afirmado sobre o que se deseja por um aluno matematicamente competente a nível de raciocínio, tomemos como exemplo, um aluno do 2º ciclo, que pode envolver-se numa investigação sobre os eixos de simetria dos polígonos regulares. Ele pode conjecturar que um polígono regular de n lados tem exatamente o mesmo número de simetrias, no entanto, ele deve apresentar uma explicação lógica para tal facto ou um contraexemplo que contradiga a hipótese que formulou. Ao observar atentamente os lados e os vértices do polígono em diversos casos em relação à posição dos eixos de simetria, pode levar a uma justificação plausível.

c) Aptidão para discutir com os outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso da linguagem oral ou escrita, que deve ser cada vez mais precisa, isto é, no contexto da atividade matemática, o modo como as afirmações são formuladas e justificadas. O ser capaz de comunicar matematicamente, quer a nível escrito como oral constitui um aspeto fundamental da competência matemática que deveria ser desenvolvido por todos;

d) Ao nível da educação básica faz parte da competência matemática elementar, os alunos compreenderem as noções de conjectura e teorema e saber diferenciá-los, assim como, devem compreender o que é uma demonstração. Os alunos também devem saber o que é uma definição e ainda experimentar situações em que se examinam as consequências de se usarem diferentes definições;

e) Ter *“predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a capacidade de desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas”*; (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p.36)

f) Ter *“capacidade de decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos”*. (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p.36) A tecnologia, que hoje, todos devemos aprender a utilizar não passa apenas pelo uso da calculadora básica, sendo importante saber quando se deve utilizar e ser competente em fazê-lo. Mas à medida que se progride na educação básica, passa pelos modelos científicos e gráficos assim como pelo uso do computador;

g) *“A tendência para procurar “ver” e apreciar a estrutura abstrata que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte,*

envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos.” (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p.36) Exemplo: os frisos das barras dos tapetes de arraiolos constituem um exemplo de simetrias.

A competência matemática que inclui estes aspetos desenvolve-se progressivamente, ao longo dos vários anos da escolaridade básica, e envolve a compreensão de um conjunto de noções matemáticas fundamentais. Ora assim sendo, interessa referir as temáticas que o currículo escolar do ensino básico aborda como é o caso dos números e operações, geometria, álgebra e funções, estatística e probabilidades.

3.5. Tema *Organização e Tratamento de Dados*

Este trabalho trata fundamentalmente do tema matemático *Organização e Tratamento de Dados*. O presente programa contempla a complexidade dos conjuntos de dados a analisar, nas medidas de tendência central e de dispersão a usar, nas formas de representação de dados a aprender e no trabalho de planeamento, concretização e análise de resultados de estudos estatísticos.

Desde que o homem sentiu necessidade de registar e analisar determinados acontecimentos que surgiam à sua volta que apareceu a estatística, contando já com uma antiquíssima história. No entanto, como disciplina conta apenas com um século, sendo uma ciência de grande atualidade e com grande importância no desenvolvimento social e científico. Esta emerge em resposta à complexidade de problemas que nos rodeiam no mundo atual. Esta área contribuiu para o desenvolvimento das investigações em diferentes áreas do conhecimento, como é o caso da Biologia, da Medicina, das Ciências Sociais e da Economia.

Após a reforma escolar nos anos 90, temas estatísticos ganharam visibilidade nos currículos de matemática da maioria dos países. Para além disso, a sua crescente utilização nos vários setores da atualidade é um facto incontornável.

Durante muito tempo em Portugal, a estatística e as probabilidades eram temáticas abordadas no fim do ensino secundário. A situação alterou-se após a reforma curricular aparecendo explicitamente no currículo do ensino básico no 2º ciclo, sendo que mesmo alguns aspetos relacionados com a organização de dados já passaram a ser contemplados a nível do 1º ciclo. Nos atuais currículos verifica-se uma preocupação em promover e formar

cidadãos mais críticos e participativos na sociedade, desenvolvendo por outro lado também competências sócio cognitivas.

Como o pensamento estatístico faz parte dos nossos dias, faz todo o sentido que este seja tratado logo desde os primeiros anos de escolaridade. O objetivo deste conteúdo no ensino básico, passa pela compreensão e uso da estatística, isto é, por proporcionar aos alunos experiências que lhes permitam desenvolver intuições relacionadas com esta temática. O ensino da estatística desde cedo tornou-se necessário para o desenvolvimento do pensamento crítico e uma maior autonomia nas crianças, a fim de melhorar condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ ou tomar decisões. Segundo o autor Carvalho, os alunos dominam um *“conhecimento instrumental traduzido no domínio de regras isoladas e de algoritmos aprendidos através da repetição e da rotina em vez de um conhecimento relacional e significativo”*.(Carvalho, 2006, p.8)

O conhecimento estatístico faz parte das competências matemáticas fundamentais, sendo, uma ferramenta importante para diversas áreas científicas, profissionais, políticas e sociais. Assim, *“Os conceitos de estatística e de probabilidades ajudam a compreender outros tópicos do currículo de Matemática, ligados aos números, às medidas ou às representações gráficas, e envolvendo capacidades matemáticas importantes, nomeadamente de estimação e de resolução de problemas”*.(Serrazina, Ponte e oliveira, 1999, p.83)

A literacia estatística constrói-se recorrendo a situações estatísticas não rotineiras, baseada em situações que façam sentido ao aluno, apoiada em acontecimentos reais e atuais com a possibilidade de trabalhar software estatístico, entre outras. *“Sendo este um meio para ajudar os alunos a visualizar e explorar os dados, é certamente um estímulo à interpretação crítica de resultados, à construção de argumentos e à aplicação a novas situações”*.(Carvalho, 2006, p.8)

O aluno pode utilizar uma variedade de estratégias de resolução, que permitam chegar ao significado de conceitos estatísticos cada vez mais ricos, criando condições para o sucesso escolar. É importante, salientar a importância dos momentos de discussão que o professor deve desencadear na turma proporcionando uma variedade de conjecturas e argumentações, acerca das decisões estatísticas de modo a enriquecer o estudo e promover uma atitude mais positiva em relação à estatística.

O professor também deve recorrer ao uso de tabelas e gráficos para os alunos aprenderem e terem gosto por esta temática. Para abrir o leque opcional de trabalho estatístico e de aprendizagem o aluno pode recorrer ao uso das tecnologias atuais, como a calculadora e o computador. Estas fazem todo o sentido, pois trazem novas possibilidades para aprendizagem da estatística, permitindo aos alunos trabalhar com dados reais e fazer simulações. O presente estudo foi ao encontro destas ideias, utilizando o software *Geogebra* tendo em vista ajudar os alunos a “*compreender e explorar conceitos, na interpretação e avaliação de argumentos*”. (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.83)

As capacidades destas tecnologias permitem aos alunos uma melhor “*organização e visualização de dados e na execução de cálculos, assim como o retorno quase imediato dos efeitos de decisões tomadas*”. (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.83)

As situações da vida diária devem ser o ponto de partida para o ensino da estatística. Referindo-nos ao presente estudo, -partindo-se de realidades da turma, cor dos olhos e uso diário dos SMS do telemóvel, foram construídas tarefas de aprendizagem envolvendo a utilização do *Geogebra*.

Outra possibilidade interessante e presente nos currículos é a eventualidade de fazer interligações com outras áreas do conhecimento científico. Por exemplo, na disciplina das Ciências da Natureza quando se faz a abordagem temática ao estudo das plantas, os alunos têm a possibilidade de fazer experiências relacionadas com a pesquisa do crescimento de uma planta sob determinadas condições de desenvolvimento. Este tipo de experiências que envolve a observação, registo e análise dos dados sobre estes fenómenos, podem ser colocados sob a forma de organização em tabelas, representação gráfica, assim como a interpretação desses dados. Poderá implicar um trabalho colaborativo entre vários professores de várias disciplinas.

Atualmente, nas atividades humanas é importante prever e tomar decisões tendo por base informação organizada e tratada segundo normas e conceitos estatísticas. É importante que os “*alunos desenvolvam capacidades associadas à recolha, organização e análise de dados, assim como à representação e comunicação de processos e resultados*”. (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.86)

Após estudos efetuados por diversos autores, Ponte, Serrazina e Oliveira (1999), referem que os alunos têm três níveis graduais de perceção em relação à representação

gráfica: 1º- os alunos fazem apenas a leitura direta dos dados, sem qualquer interpretação, respondendo a questões precisas; 2º- os alunos fazem a leitura dos dados em situações que exigem comparações e ideias estatísticas; 3º- extrapolação, conjectura ou dedução a partir da representação para responder a questões precisas.

Neste sentido, é essencial que, a partir de certa altura, se persista na compreensão e interpretação dos gráficos para que estes possam ser vistos pelo aluno como um meio de comunicar o pensamento ou para investigar dados. Exercitar o sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada é uma capacidade importante e que se pode desenvolver com atividades em que os alunos discutam *“o tipo de gráfico mais adequado a uma dada situação e a comparação de gráficos que são construídos sobre os mesmos dados, mas que transmitem ideias diferentes da situação”*. (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.87)

Como se verá mais tarde esta ideia é particularmente colocada em prática no presente trabalho.

No que concerne às medidas de tendência central (média, moda e mediana), estas estão contempladas no programa do ensino básico. Para que o conceito de média fique compreendido entre os alunos não só em termos de fórmulas, mas também no que refere às propriedades, é importante que o professor relacione esta medida com situações concretas.

Deve proporcionar-se atividades que impliquem argumentações sobre se um determinado dado pode ser ou não média (moda, mediana) de uma distribuição ou se deve escolher outra medida de tendência central mais adequada a determinada situação.

Atualmente, a estatística e as probabilidades têm uma presença muito significativa na vida social e profissional das pessoas, no entanto, os seus conceitos são complexos e geram por vezes ideias erradas. É fundamental o ensino focar-se na compreensão de ideias e no sentido crítico. Isto é, levar os alunos a ter um pensamento estatístico que lhes permita não se basearem em crenças erróneas mas sim saberem discernir se devem ou não aceitar determinados resultados. São exemplos típicos de crenças erróneas a ideia de que uma soma de médias entre dois grupos é significativa, a aceitação de resultados de estudos baseados em amostras pequenas ou construídas de modo incorreto. O mesmo se passa para o caso do pensamento erróneo de que é menos provável sair uma combinação de totoloto com os números 1,2,3,4,5,6 do que 14-23-42-12-37. Assim, *“O ensino deve ser fortemente*

experimental mas apelando às capacidades de raciocínio e comunicação”. (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p. 90)

Para que a aprendizagem da estatística se torne mais significativa e com um maior envolvimento por parte dos alunos é importante que as questões abordadas sejam do interesse destes. Por exemplo, referindo situações que podem fazer parte do rol de motivações dos alunos, como o modo de ocupação de tempos livres ou a opinião sobre o funcionamento do bar da escola, notícias sobre desportos ou músicas.

Vários projetos estatísticos podem ser realizados em grupo e prolongados no tempo ou podem ser desenvolvidos num contexto interdisciplinar. Estes projectos devem envolver os alunos durante todo o processo de investigação que vai desde a discussão de questões a levantar, passando pela construção de instrumentos de recolha e dados (podem ser usadas simulações, sondagens e experiências) pela representação e análise destes até às conclusões ou recomendações que podem influenciar decisões.

As capacidades a desenvolver na organização e análise de dados são várias; recolha de dados, organização de dados, análise de dados, representação de maneiras adequadas, comunicação e interpretação de dados. Para melhor se visualizar a situação e emitir juízos é frequentemente apropriada a feitura de tabelas ou gráficos.

Dependendo do tipo de questões que se pretendem responder é importante ser-se capaz de indicar valores extremos da distribuição, valor mais frequente, ou outros valores considerados especialmente significativos.

Outra das capacidades a desenvolver na estatística é a compreensão de argumentos numéricos. *“Esta capacidade implica que os alunos saibam utilizar métodos estatísticos que lhes permitam compreender a informação estatística veiculada pelos meios de comunicação social, fazendo uma leitura crítica.”* (Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.92)

Os alunos devem ter a capacidade crítica de questionar o que significa a média ou a mediana numa determinada situação e qual a medida de tendência central mais adequada a essa distribuição. É importante saber se um dado valor afeta a média ou ser capaz de estimar a média da distribuição.

Outra capacidade importante é o saber fazer uso da estatística e das probabilidades para comunicar e resolver problemas. Assim, *“após a análise e a avaliação dos diferentes*

argumentos, há necessidade de comunicar a informação de uma forma convincente, sabendo utilizar uma terminologia adequada”.(Serrazina, Ponte e Oliveira, 1999, p.93)

Carvalho (2006), refere que as fragilidades dos alunos em utilizar estatística estão aliadas à impreparação por parte dos professores no que diz respeito a essa disciplina. A opinião desta autora é de que a estatística é um conteúdo curricular de extrema pertinência pois é um dos mais consequentes na tomada de decisões futuras dos alunos. Por esse facto, não deve ser relegada para segundo plano. Um desafio a colocar aos professores caso estes não o façam, será proporcionar uma forma diferente de trabalhar estatística como a sugerida nas recomendações do currículo para o ensino da estatística, baseado em recursos que permitam a contextualização dos programas curriculares. Este foca a relevância de um trabalho colaborativo e a realização de projetos que envolvem os interesses dos alunos, e até mesmo podendo envolver situações da prática profissional do professor.

Importa agora referir quais são as competências matemáticas no domínio da estatística e das probabilidades que todos devem desenvolver. Assim sendo, em todos os ciclos da educação básica os alunos devem ser capazes de desenvolver os seguintes aspetos gerais e comuns:

“a) Predisposição para organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para representá-los de modos adequados, nomeadamente, recorrendo a tabelas e gráficos;

b) Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas;

c) Tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito;

d) A aptidão para usar processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples;

e) Sensibilidade para distinguir fenómenos aleatórios e fenómenos deterministas e para interpretar situações concretas de acordo com essa distinção;

f) Desenvolvimento do sentido crítico face ao modo como a informação é apresentado.” (Currículo Nacional do Ensino Básico, competências essenciais, 2001, p.64)

Para além dos aspetos supramencionados existem outros específicos para o 2º e 3º Ciclos do ensino básico, no entanto, para este trabalho cingimo-nos ao 2º ciclo. Assim sendo os alunos devem ser capazes de desenvolver:

“a) Compreensão das noções de frequência absoluta e relativa, assim como a aptidão para calcular estas frequências em situações simples;

b) A compreensão das noções de moda e de média aritmética, bem como a aptidão para determiná-las e para interpretar o que significam em situações concretas;

c) A sensibilidade para criticar argumentos baseados em dados de natureza quantitativa.” (Currículo Nacional do Ensino Básico, competências essenciais, 2001, p.65)

No estudo deste tema as recomendações do programa referem o desenvolvimento de pequenos projetos realizados em grupos, para se poder realizar uma maior diversidade de tarefas em menor tempo. É importante salientar a importância da definição de objetivos comuns, dividir tarefas e tomar iniciativas, assumir responsabilidades, tendo em conta a autonomia e a colaboração de todos.

3.6- Capacidade transversal *Comunicação matemática*

Como mencionado anteriormente, o programa destaca três grandes capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Para o presente trabalho, basta detalhar a capacidade *comunicação matemática*. De modo genérico, a comunicação envolve as vertentes oral e escrita, como adiante especificaremos, incluindo o domínio progressivo da linguagem simbólica própria da Matemática.

A importância da comunicação na matemática passa pela capacidade do aluno conseguir expressar as suas ideias, ser capaz de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas e participar de forma construtiva em discussões sobre ideias, procedimentos e resultados matemáticos. Ao envolver-se em situações de discussão tanto na turma como em trabalho de grupo o aluno está a comunicar oralmente. Relativamente aos registos escritos que este produz, nomeadamente, no que respeita à elaboração de relatórios, aliados à realização de tarefas e de pequenos textos sobre assuntos matemáticos, podemos referir que se está a promover a comunicação escrita. Assim sendo, uma vertente

essencial do trabalho em sala de aula consiste em que o professor proporcione aos alunos oportunidades de comunicação adequadas para que, estes desenvolvam a sua capacidade de comunicação e que se possa cumprir um objetivo curricular de grande relevo, a comunicação.

A comunicação matemática *“é a capacidade de trocar ideias, negociar significados, desenvolver argumentos. É uma capacidade que pode ser aperfeiçoada através da troca de ideias entre os alunos e entre estes e o professor”*.(Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, pg.74)

Atualmente são vários os documentos curriculares (ME, 2001,NCTM, 2000) que dão ênfase à comunicação matemática como um meio enriquecedor de aprendizagem. Com a publicação do Currículo Nacional do Ensino Básico – competências essenciais (Ministério de Educação, 2001) a comunicação matemática é visto como um aspeto transversal da aprendizagem. Assim, *“A comunicação inclui a leitura, a interpretação e a escrita de pequenos textos de matemática, sobre a matemática ou em que haja informação matemática. Na comunicação oral são importantes, as experiências de argumentação e de discussão em grande ou pequeno grupo, assim como a compreensão, de pequenas exposições do professor. O rigor da linguagem, assim como, o formalismo, devem corresponder a uma necessidade sentida e não a uma imposição arbitrária.”* (Currículo Nacional do Ensino Básico- competências essenciais, 2001, p.70)

Comunicar uma ideia ou um raciocínio a outro implica uma estruturação do nosso pensamento tornando-o mais claro e simultaneamente permite tornar-se objeto de reflexão, discussão e possível reformulação.

Segundo as atuais orientações curriculares, a comunicação matemática em sala de aula tem um papel fundamental para o ensino da matemática. Tradicionalmente esta ocorre através da exposição, sendo o professor e os alunos os intervenientes.

No entanto, a exposição não é o único instrumento de comunicação à disposição do professor. Instrumentos como o bom uso de questões e o estímulo ao debate são vitais. Actualmente é aceite a visão de que o discurso não deve servir apenas a transmissão de conhecimento mas, também, proporcionar o raciocínio, a comunicação e a evidência matemática.

Existem numerosas perspetivas sobre a comunicação matemática, no entanto, iremos centrar-nos naquelas que desempenham um papel importante no modo de pensar e agir do professor. Duas perspetivas diferentes sobre o interesse geral da comunicação, e, em particular, da comunicação matemática que importa destacar são: comunicação como organização de transmissão de informação; comunicação como um processo de interação social.

A primeira perspetiva considera a matemática como um conjunto de verdades estabelecidas e objetivamente codificadas. Logo é natural entender-se a comunicação na sala de aula como a transmissão de conhecimentos regulada de professor para alunos. Esta visão acerca da comunicação matemática ocorria há alguns anos atrás em que o entendimento que se tinha sobre comunicação era apenas em sentido unilateral de professor para aluno, limitando as intervenções destes apenas às perguntas feitas pelos professores. Assim sendo, a aprendizagem era entendida como a *“aquisição de uma organização complexa de símbolos, signos e representações matemáticas”*. (Ponte et al., 2007, p.42)

Relativamente à outra perspetiva e sendo esta mais usual na actualidade, a comunicação ocorre numa vertente mais inovadora em múltiplas direcções, isto é, entre professor- aluno; aluno-professor e mesmo aluno-aluno, em que as práticas educativas são caracterizadas pela partilha de ideias matemáticas que levam à negociação de conceitos matemáticos e à construção de novos conhecimentos.

3.6.1- Tipos e formas de comunicação

a) Oralidade

O professor tem um papel importante ao escolher adequadamente as tarefas, de modo a que estas criem oportunidades de comunicação oral, proporcionando assim momentos de partilha de ideias matematicamente significativas entre alunos. O professor deverá incentivar interações na aula, pois através das verbalizações os alunos podem aprender e que estruturar melhor o seu pensamento. Quando os alunos comunicam e transmitem aos outros o seu modelo de pensamento criam oportunidades para que os outros se apercebam do modo deste pensar.

Segundo Boavida (2008), o professor deverá ter um papel de líder e participante nas atividades matemáticas. Usando a pergunta como um instrumento impulsionador de modo a manter o grupo de alunos coeso e num discurso matematicamente produtivo, criando oportunidades ricas de comunicação. No entanto, deverá também ter um papel desafiador e provocador do pensamento matemático, devolvendo boas questões, de modo a que o aluno aprenda com o facto de responder às mesmas, dando-lhes tempo para a análise e reflexão. Nesta perspetiva, a questão constitui um instrumento de aprendizagem e não apenas um teste de conhecimentos.

Ao dirigir o discurso na sala de aula, o professor mantém um forte controlo no processo de comunicação. O professor deve ser capaz de conseguir garantir o processo de comunicação nas situações mais complexas e inesperadas que surgem em sala de aula. Sempre que o aluno não consegue responder corretamente a uma questão o professor procura outro aluno que o consiga fazer ou opta por colocar essa questão de modo mais fácil, tentando direccionar a mesma de modo a conseguir superar as dificuldades.

As questões têm vários papéis, Boavida, recorre a Way (2001) para categorizá-las:

- a) As questões de partida que são questões abertas visam focar o pensamento numa determinada direção;
- b) Questões para incentivar o pensamento matemático, estas propõem ao aluno focar-se numa determinada estratégia;
- c) Questões para avaliação, o aluno toma consciência da forma como ele pensa ou compreende;
- d) Questões para discussão final servem para consolidar determinados aspetos referentes a resultados assim como a sínteses de uma atividade.

Se o motor da comunicação são as perguntas, não menos importante são as respostas. O essencial é o professor saber ouvir atentamente as ideias dos alunos e decidir quais deve “levar em diante” ou “deixar cair” ou mesmo se deve colocar uma nova questão. Com base na planificação que o professor faz, este deve identificar as ideias essenciais do aluno de modo a que possa conduzir a uma compreensão mais profunda da Matemática.

b) Escrever em Matemática

Comunicar oralmente pressupõe uma organização do pensamento; escrever torna-se muitas vezes ainda mais exigente, pois obriga a refletir sobre o próprio trabalho e a clarificar pensamentos sobre as ideias desenvolvidas. A promoção da comunicação escrita deve começar cedo, de preferência desde os primeiros anos, mesmo que seja através de desenhos ou esquemas. Progressivamente os alunos vão adquirindo competências para esse domínio caso sejam estimulados para tal. Assim, *“Na verdade, falar, desenhar ou escrever sobre raciocínios matemáticos oferece oportunidades para justificar pensamentos, sintetizar ideias e tomar consciência de intuições”*. (Boavida, 2008, p.68)

A vantagem dos registos escritos relativamente à oralidade é que estes não estão perdidos é sempre possível retomá-los, sempre que o aluno precise de compreender outra situação, conceito ou mesmo estabelecer conexões que possibilitem uma perceção mais profunda.

Tornar a comunicação escrita como parte integrante das tarefas desenvolvidas na sala de aula é solicitar mais que a escrita de simples cálculos ou resultados. Para isso, o professor deverá incentivar os alunos a escrever sobre o problema resolvido, sobre as estratégias usadas e os raciocínios por eles seguidos.

Então, para se criar este hábito da escrita, a partir da matemática e sobre a matemática convém dar uma orientação aos alunos. No entanto, esta deve ser conversada e interpretada na turma, para que os alunos saibam o que realmente fazer. Podendo o professor começar por dar uma lista de palavras que apelem à reconstituição das diferentes fases de exploração da tarefa. Como por exemplo: i) Primeiro, ...ii) Depois, ...iii) A seguir, ... iv) Por fim, ...

Outra hipótese será um guião orientador da escrita para os alunos identificarem o que é relevante. Por exemplo: *”i) No que reparaste?; ii) O que achaste interessante?; iii) Que previsões fizeste? Porquê?;iv) Que padrões viste?; v) Porque surge esse padrão?; vi) Que relação te faz lembrar?;vii) O que é que as tuas descobertas te fazem pensar?;”* (Boavida, 2008, p.69)

Para os autores, Ponte e Serrazina (2000), a interação entre alunos é fundamental para que estes possam refletir sobre a compreensão que têm da matemática e para que

possam fazer conexões e clarifiquem conceitos matemáticos, aprofundando deste modo o seu conhecimento matemático.

No entanto, cabe ao professor promover estes processos de comunicação (oral e escrita) recorrendo à negociação oral de significados entre alunos e professor. E recorrer à escrita registando as estratégias de resolução dos problemas de modo a servirem de *“reflexão e aprofundamento por parte dos alunos e privilegiam momentos de retorno ao conhecimento construído”*. (Ponte et al., 2007, p.46)

Neste processo de construção do conhecimento matemático, para que os alunos desenvolvam os seus significados matemáticos e compreendam os conceitos matemáticos é necessário, que consigam sentir um à vontade para exporem as suas ideias e consigam auto regular as suas intervenções na aula. É importante também que estes consigam estabelecer conexões entre as ideias matemáticas que surgem e os seus conhecimentos pessoais. Para isso, deve conseguir exteriorizar os seus pensamentos com outros alunos e professor, até mesmo envolvendo-se em momentos efetivos de discussão, defendendo os seus argumentos contra as ideias dos outros. Cujo propósito será de *“confirmar ou infirmar relações matemáticas quer na apresentação de conjeturas e estratégias de resolução de problemas quer na exploração de novos caminhos.”* (Ponte et al, 2007, p.47)

Capítulo 4

Tecnologias de comunicação

4.1- A introdução das TIC no ensino especial

Modernamente, a escola tem necessidade de se renovar e acompanhar as mudanças que surgem adaptando-se às necessidades e expectativas duma sociedade cada vez mais exigente. Na verdade, todas as atividades humanas sofreram alterações relativas ao modo de trabalhar e de viver, em virtude das novas tecnologias se infiltrarem na nossa sociedade. O impacto das novas tecnologias fez-se sentir desde a simples organização da contabilidade de uma casa comercial até à informatização dos mercados bolsistas. Além de tudo o resto, como não poderia deixar de ser, as novas tecnologias assumem também um papel importante na educação. (Pinto, 2002)

Para Almenara, J; Pérez, M; Batanero, J., a introdução dos muitos recursos tecnológicos no quotidiano das pessoas com NEE, é considerado um fator essencial no processo de equidade. As tecnologias são um ponto de apoio e podem fazer toda a diferença, pois compensam a deficiência e/ou incapacidade da criança ou jovem que dela necessite. Em certos casos permitem a possibilidade de comunicar, fazer escolhas, controlar o meio envolvente ou adquirir níveis de autonomia /independência.

Portugal, ao longo dos anos, tem vindo a desenvolver vários projetos/programas, no âmbito das tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente: Projeto Minerva, Projeto Educatic, Programa Nónio-Século XXI, Plano de Ação e-learning e Prodep III, dando resposta às diretrizes da União Europeia. A Resolução do Conselho Europeu de 6 de maio de 1996 – Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº C 195, de 6 de julho de 1996 apelou à importância das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola como resposta às atuais exigências da sociedade, dando indicações principalmente para o uso de software educativo e multimédia na educação e formação.

Estamos perante uma sociedade de informação e esta deve ser para todos, logo todos os cidadãos sem discriminações devem ter direito a participar e beneficiar das suas

vantagens. Foi assim criada a Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação.

As medidas relacionadas com esta temática podem ser encontradas no documento anexo à Resolução do Conselho de Ministros nº 96/99, DR nº 199, I Série B, de 26 de agosto de 1999, estas referem-se à forma de adequar o Sistema Educativo ao uso das novas tecnologias no ensino de jovens com NEE na sociedade de informação. As medidas propostas foram:

“a) Promover a utilização de computadores pelas crianças e jovens com necessidades especiais integrados no ensino regular, criar áreas curriculares específicas para crianças e jovens portadores de deficiências de fraca incidência e aplicar o tele-ensino dirigido a crianças e jovens impossibilitados de frequentar o ensino regular.

b) Adaptar o ensino das novas tecnologias às crianças com necessidades especiais, apetrechando as escolas com os equipamentos necessários e promovendo a adaptação dos programas escolares às novas funcionalidades disponibilizadas por estes equipamentos.

c) Promover a criação de um programa de formação sobre a utilização das tecnologias da informação no apoio aos cidadãos com necessidades especiais, especialmente destinados a médicos, terapeutas, professores e outros agentes envolvidos na adequação da tecnologia às necessidades dos cidadãos”.

Posteriormente, o Governo lançou o programa “e. escolas” cujo finalidade era financiar ações que facilitassem o acesso à sociedade de informação. Através da Resolução do Conselho de Ministros nº 51/2008 de 19 de março, publicado em Diário da República alargou o programa a todas as crianças e jovens com NEE.

Também na Resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007, de 8 de setembro de 2007 foi referido que “A Estratégia de Lisboa e o Programa Educação e Formação 2010 definiram para a Europa, um conjunto de linhas de orientação com vista à plena integração dos cidadãos europeus na sociedade do conhecimento. O desenvolvimento de competências em tecnologias da informação e da comunicação (TIC) e a sua integração transversal nos processos de ensino e de aprendizagem tornam-se objetivos incontornáveis dos sistemas de ensino”.

Com o Plano Tecnológico da Educação e com a sua regulamentação através da publicação da Portaria nº 731/2009 de 7 de Julho, estipulou-se a execução do programa de formação e de certificação de competências em TIC a todos os docentes a exercer funções nos estabelecimentos de educação.

Através destas medidas podemos afirmar que as TIC têm sido introduzidas progressivamente nas escolas, possibilitando novas capacidades de estimulação da autonomia do aluno, a promoção de um ensino mais adequado, um ambiente mais inclusivo e a participação social das crianças e jovens com NEE.

As vantagens da utilização das TIC para os alunos com NEE, embora estas dependam do seu tipo de limitações, segundo Almenara, J; Pérez, M; Batanero, J. (2007, p.1), são que estas *“aumentam a auto-estima do aluno não sentindo este tanto a diferença com os seus pares; favorece a autonomia; ajudam a superar as limitações decorrentes de deficiências motoras, cognitivas e sensoriais potenciando as suas habilidades /competências; proporcionam oportunidades para participar e realizar tarefas de ensino-aprendizagem; proporcionam momentos de prazer; possibilitam muitas vezes o experienciar de situações de êxito académico e pessoal.”*

4.2- Tecnologias de apoio

De acordo com o artigo 22º do decreto-lei 3/2008, as tecnologias de apoio são *“entendidas como dispositivos facilitadores que se destinam a melhorar a funcionalidade e a reduzir a incapacidade do aluno, tendo como impacte permitir o desempenho de atividades e a participação nos domínios da aprendizagem e da vida profissional e social”*.

De igual modo, Faria (2010) considera tecnologias de apoio uma série de *“ajudas técnicas, produtos de apoio, dispositivos, equipamentos ou sistemas que previnem, compensam, atenuam ou neutralizam as incapacidades e as desvantagens das pessoas com deficiência, permitindo a sua participação na vida escolar, social e profissional”*. (Faria, 2010, p.15)

Este autor, no que diz respeito quer à educação em geral, como ao ensino de crianças e jovens com necessidades educativas especiais, refere que a utilização de tecnologias de apoio (TA) não devem ser vistas como um “apoio” aos meios da escola,

mas como dispositivos que permitam melhorar as capacidades do aluno, proporcionando uma maior autonomia e independência deste tanto na vida familiar, escolar como social.

O decreto-lei nº 93/2009 de 16 de abril, do Ministério do Trabalho e Solidariedade introduziu no seu artigo 4.º, um novo termo “Produto de Apoio” em vez de ajudas técnicas e tecnologias de apoio, esta atualização deve-se ao facto de *“garantir, por um lado, a eficácia do sistema, a operacionalidade e eficiência dos seus mecanismos e a sua aplicação criteriosa e, por outro lado, a desburocratização do sistema atual ao simplificar as formalidades exigidas pelos serviços prescritores e ao criar uma base de dados de registo de pedidos com vista ao controlo dos mesmos por forma a evitar, nomeadamente, a duplicação de financiamento ao utente”*.

Este normativo no seu preâmbulo coloca ainda as *“ajudas técnicas e tecnologias de apoio como recursos de primeira linha no universo das múltiplas respostas para o desenvolvimento dos programas de habilitação, reabilitação e participação das pessoas com deficiência e inscrevem -se no quadro das garantias da igualdade de oportunidades e da justiça social.”*

Para Azevedo (2005), o objetivo das tecnologias de apoio para pessoas com deficiência será potenciar e aumentar as capacidades funcionais daquelas pessoas que necessitem de as utilizar. Ajudando-as a enfrentar um contexto social, físico ou outro, eventualmente adverso, cuja finalidade é aumentar a sua qualidade de vida.

Segundo o maior estudo europeu (HEART) efetuado sobre as tecnologias de apoio para pessoas com deficiência tiram-se algumas conclusões para ajudar a diminuir as adversidades entre as (in) capacidades e as solicitações do meio. Assim sendo, as tecnologias de apoio podem atuar quer a nível do indivíduo, aumentando as suas capacidades funcionais (tomando como exemplo, o caso de uma cadeira de rodas que ajuda a aumentar a pessoa na sua mobilidade, ou seja, a sua capacidade funcional para se mobilizar autonomamente); e também a nível do contexto, diminuindo os apelos ou as exigências desse contexto em relação às pessoas portadoras de deficiência (tomando como exemplo uma rampa para facilitar a mobilidade dos utilizadores, um elevador, etc.).

Para Toledo (2006) e Perez& Montesinos (2007) cit in Baliza (2012) as tecnologias de apoio permitem aos alunos com NEE algumas ajudas relevantes: compensar a deficiência/incapacidade; ajudar a superar as limitações das pessoas com défice cognitivo,

sensorial e motor; favorecer a autonomia; apoiar a comunicação e a formação multissensorial; potenciar as habilidades/capacidades dos alunos com NEE e proporcionar momentos de lazer.

Segundo Antunes (n.d.), as tecnologias de apoio são concebidas para dar acessibilidade adicional a pessoas portadoras de limitações físicas e cognitivas. Estas podem ser periféricos alternativos que permitem o controlo do computador através de outros dispositivos para além do teclado e/ou rato padronizados, como é o caso dos teclados alternativos, dispositivos apontadores eletrónicos, dispositivos de sopro, ponteiros, joysticks, trackballs, ecrã tátil e impressoras de Braille. Para além destas tecnologias de apoio, o autor acima referido menciona ainda: *“Filtros de teclado”*, que são dispositivos de ajuda ao teclado e possibilitam o acesso rápido aos caracteres evitando a utilização inadvertida das teclas; *“Sinalizadoras luminosas de alerta”*, monitorizam os sons do computador e alertam o utilizador através de sinais luminosos, é útil para quando o utilizador não consegue ouvir os sons ou não está à frente do monitor; *“Teclado no ecrã”*, proporciona uma imagem de um teclado padrão ou adaptado no ecrã, que permite ao utilizador selecionar teclas através de um rato, ecrã tátil, trackball, joystick, switch (interruptor) ou dispositivo apontador eletrónico; *“Ferramentas de leitura e programas para dificuldades de aprendizagem”*, contêm software e hardware concebido para tornar os materiais/recursos baseados em texto mais acessíveis a *“Processadores de texto com síntese de voz e caracteres ampliados”* são usados para indivíduos com dificuldades de leitura; *“Linha Braille”*, facultava uma saída tátil da informação apresentada no ecrã do computador; *“Ampliadores de ecrã”*, funcionam como uma lupa, ampliando uma parte do ecrã, melhorando a legibilidade e o visionamento de itens no computador; *“Leitores de ecrã”*, são usados para alterar em voz sintetizada, ou Braille, tudo o que surge no ecrã, incluindo texto, gráficos, botões de comando e menus, são úteis para utilizadores de baixa visão ou cegos; *“Programas de reconhecimento de voz”*; possibilitam dar comandos e introduzir dados através da voz em vez do teclado e/ou rato standard; *“Text-to-Speech (TTS) ou sintetizadores de voz”*, recebem informação escrita do ecrã e transmitem a informação em voz sintetizada; programas que usam sintetizadores de voz para dar feedback auditivo daquilo que é inserido e os *“Sistemas de comunicação baseados em texto”* são que modems que estabelecem ligação entre computadores e telefones.

O autor Relvao (n.d.) refere que: *“As tecnologias de acessibilidade representam a tecnologia que permite que qualquer indivíduo ajuste um computador de acordo com as suas necessidades visuais, auditivas, motoras e/ou de destreza, cognitivas e de linguagem”*. (p. 1)

Este autor refere ainda algumas ajudas técnicas consoante as necessidades específicas das pessoas com NEE que iremos mencionar. No caso de pessoas portadoras de limitações a nível da comunicação, linguagem e fala, incluindo, pessoas com incapacidade de comunicar oralmente, afasia, problemas de memória, resolução de problema e percepção são propostos para estes usuários os seguintes dispositivos de acessibilidade: dispositivos de comunicação assistida (o computador fala por eles - sintetizadores de voz), aumentative devices, filtros de teclado (previsão de palavras, e correção ortográfica), ecrã tátil e ainda sintetizadores de voz.

Para pessoas portadoras de limitações cognitivas, incluindo, dificuldades de aprendizagem (atenção, memória e cálculo), pessoas com incapacidade de gerir muita informação ao mesmo tempo, dislexia, défice de atenção, atraso de desenvolvimento, os dispositivos de acessibilidade propostos passam por reconhecimento de voz, filtros de teclado (previsão de palavras, e correção ortográfica), software de previsão de palavras, software facilitador para a compreensão da leitura, ferramentas de leitura e software específico, sintetizadores de voz até ao reconhecimento de voz.

Relativamente às pessoas com limitações auditivas, isto é, com baixa audição, surdos sendo eles oralizados ou não, os autores Torres, Mazzoni e Alves (2002), referenciam algumas adequações de acessibilidade para estes usuários nomeadamente: legendagem de materiais audiovisuais; acesso visual à informação sonora, assim como, avisos visuais para ocorrências do sistema em utilização (por exemplo envio e receção de mensagens de internet e sobre o estado do sistema); configurações áudio; serviços para transcrever textos de documentos digitais orais.

Quanto às pessoas com limitações visuais, isto é, pessoas com baixa visão e cegos, existem muitos que não sabem ler Braille, para estes usuários os autores mencionam como adequações de acessibilidade: amplificação de imagem e modificação dos efeitos de contraste na tela; independência do uso do rato, fazendo um maior uso do teclado; uso do programa de reconhecimento de voz; sintetizadores de voz; aviso sonoro à informação e

opções para o acesso à informação Braille. Relvao (n.d.), este refere para pessoas com limitações visuais o uso de dispositivos de acessibilidade a Régua de Braille e as Impressoras Braille.

Para pessoas com deficiência motora, Relvao (n.d.) menciona que as configurações de acessibilidade passam por configurações de teclado, rato, teclado virtual, rato virtual e aumento da visibilidade do “alvo”. Faria (2010) menciona que o utilizador poderá configurar diretamente várias funcionalidades como a emulação do rato no teclado e o teclado no ecrã. A emulação do rato no teclado é ideal para quem não consegue manipular o rato, permitindo usar o teclado numérico. O teclado no ecrã é um programa que simula um teclado convencional. Este permite a escrita através de um controlo de um dispositivo apontador (rato, joystick, trackball). Quanto aos dispositivos de acessibilidade Relvao (n.d.) indica teclados especiais: teclas maiores e/ou com layout pré definido; teclados programáveis, filtros de teclado (previsão de palavras, e correção ortográfica); dispositivos apontadores eletrónicos – sensores de movimento, sensores de movimento ocular, sensores de sinais nervosos ou ondas cerebrais; dispositivos de sopro; varetas apontadores; joysticks; trackballs; switches; reconhecimento de voz e ecrã tátil.

Devemos ainda realçar que o próprio computador sendo uma das tecnologias de informação e comunicação pode ser incluído nas tecnologias de apoio, como refere Faria (2010, p.15) *“As TIC podem ser consideradas TA, se a avaliação dos alunos considerar que as TIC são determinantes para o desenvolvimento das suas capacidades e competências.”*

Isto porque permite otimizar a visualização, ajustar definições do rato para que a sua aplicação seja mais simples e ajustar definições para o teclado de modo a facilitar a leitura e a escrita.

Contudo, para além das tecnologias de apoio podemos referir que existem ferramentas pedagógicas que contêm estratégias diferenciadas, com recursos a ferramentas de produtividade, recursos educativos digitais online e recursos educativos produzidos quer pelo professor, bem como, recursos especiais que as equipas de investigação produzem destinadas a crianças com NEE.

Estas ferramentas pedagógicas constituem um meio de aprendizagem enriquecedor e atrativo, pois através destas estratégias alternativas são adquiridos conhecimentos e

formas alternativas de expressão de conhecimentos. Tomando como exemplo, algumas dessas ferramentas de comunicação temos o caso dos blogs, Wikipédia, Google, Microsoft Office, entre outros.

Portanto verificamos que as TIC e as TA constituem uma ferramenta ao serviço do aluno com NEE sendo o professor o elemento-chave que permite fazer a ponte entre o uso destas tecnologias e a aprendizagem de conteúdos, que lhe permitem o acesso ao currículo e a participação na sua aprendizagem.

4.3- Tecnologia de apoio à comunicação

Para Tetzchner e Martinsen (2000), o termo *“tecnologias de apoio para a comunicação”* é por norma usado para mencionar um conjunto de equipamentos e dispositivos que ajudam as pessoas a expressar-se e a comunicar. O acesso a estas tecnologias é fundamental para pessoas portadoras de limitações motoras. No entanto, existem outras que não têm este tipo de limitações, mas possuem problemas associados à linguagem, dificuldades a nível da fala, autismo e mesmo deficiência mental para os quais o uso destas tecnologias é benéfico.

No caso da educação dos alunos com multideficiência, Nunes (2005) refere que também estes necessitam de utilizar frequentemente as tecnologias de apoio, visto que *“facilitam o acesso à comunicação, à autonomia pessoal e social e ajudam a aumentar a sua interação com o meio e a sua participação nos contextos que frequentam”*. O mesmo autor menciona que *“A inexistência deste tipo de materiais pode constituir um dos obstáculos que se colocam à educação dos alunos com multideficiência nos contextos regulares de ensino.”* (p. 67).

Portanto é importante encontrar a/as tecnologia (s) mais adequada (s) à comunicação daquele que delas necessita.

Figueiredo, Caetano e Nunes (2010) fizeram referência a um projeto Magickey, desenvolvido no Instituto Politécnico da Guarda, que permite às pessoas com limitações físicas graves ter acesso às tecnologias de informação e comunicação. Designadamente as seguintes aplicações: *“Magickey”* permite às pessoas sem quaisquer movimentos nos membros superiores utilizar o rato do computador com o simples movimento da cabeça. A *“aplicação Magickeyboard”* para além de ser um teclado virtual configurável e inteligente,

possibilita também utilizar o reconhecimento da voz em português ativando qualquer botão, permitindo ainda fazer a síntese de voz de qualquer texto existente em qualquer aplicação, como por exemplo o Word ou o Outlook; “*MagicEye*” que foi desenvolvida para dar resposta a aquelas pessoas que estão completamente imóveis, cuja utilização do “*Magickey*” não era possível responderem.

Morato (1995) também é da opinião que as TIC favorecem a maioria dos alunos, sendo especialmente importantes no caso das crianças e jovens com NEE, visto passarem a poder desenvolver atividades que antes lhes eram vedadas.

Para Alves, Faria, Mota e Silva (2008) de modo genérico as TIC contribuem na área das NEE nomeadamente para: *“criar maiores níveis de autonomia; ser um contributo inestimável nas áreas de desenvolvimento cognitivo, psicomotor; constituir um meio alternativo de comunicação e facilitador da realização de inúmeras tarefas; contribuir para uma mudança de estratégias que possibilitem encontrar resposta para os alunos que possam estar afastados da escolarização; ser uma forma de ultrapassar barreiras físicas e socio emocionais”*.(p.26)

Algumas dessas barreiras acima referidas referem-se principalmente *“à dificuldade de manipulação de objetos de escrita e /ou desenho, assim como à dificuldade na leitura e consequentemente em participar em atividades de literacia”*. (ibidem)

No contexto da dificuldade intelectual e desenvolvimental, as crianças e jovens também beneficiam com o uso das tecnologias, pois estas representam uma mais-valia no processo ensino aprendizagem *“A deficiência intelectual é o termo utilizado quando uma pessoa apresenta certas limitações no funcionamento cognitivo e no desempenho de tarefas, como as de comunicação, cuidado pessoal e de relacionamento social. Estas restrições provocam uma maior lentidão na aprendizagem e no desenvolvimento.”* (Alves et al. 2008, p.26)

Como estas crianças e jovens apresentam muitas vezes, dificuldades de coordenação óculo-manual e viso espacial, pode proporcionar-se um ensino auxiliado por adaptações tecnológicos, como por exemplo, os periféricos de acesso ao computador: trackball ou rato adaptado, o intellikey ou teclado de conceitos e o ecrã tátil. Como resposta às dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo destas crianças e jovens existem programas promotores da literacia nomeadamente: *“Letras e*

Palavras"; *"Palavra a Palavra"*; *"Aprender com os Números de 1 a 100"*. Como softwares indicados para construção de conteúdos existem: *"IntelliPics"*, *"Aprender a Ver"*, *"Aventuras 2"*, *"Invento"* e PowerPoint, entre outros." O programa "WordRead" proporciona a esta população um melhor desempenho a nível da leitura.

Importa referir que o uso das tecnologias adaptadas a esta população *"pode ser considerado um elemento motivador para as atividades educativas (atividade e/ou estratégias), da interação com o meio em que vive, da criatividade, da autoconfiança, da compreensão de conceitos e de conhecimentos teórico-práticos, da autonomia e na resolução de problemas, bem como do desenvolvimento do raciocínio lógico"*. (Alves et al.2008, p.27)

Assim sendo, o recurso ao computador e aos sistemas multimédia torna possível traçar percursos individualizados para cada aluno para que possa progredir consoante o seu ritmo de aprendizagem.

Verificamos que muitas são as tecnologias de apoio que existem, sendo responsabilidade das equipas multidisciplinares selecionar as que mais se adequam à singularidade das crianças e jovens com NEE, proporcionando-lhes uma adequada inserção escolar, social e mais tarde laboral, contribuindo assim para melhorar a sua qualidade de vida.

4.4- Comunicação aumentativa e alternativa

Quando as pessoas não conseguem comunicar através da fala devido a determinadas patologias necessitam de um modo de comunicar não oral alternativo à fala. Deve proporcionar-se, o mais precocemente possível, um sistema alternativo ou aumentativo de comunicação, pois para muitas pessoas poderá ser o único meio de expressão. (Carvalho, 2008)

Assim sendo, o principal objetivo da comunicação aumentativa é suportar e promover a comunicação, aprendizagem e a autonomia de forma a melhorar a participação e a inclusão das pessoas com disfunção comunicativa.

O recurso ao uso dos sistemas de comunicação aumentativa e alternativa assim como o uso das tecnologias de apoio irá permitir à criança estabelecer atos comunicativos, quer funcionais uma vez que permitem influenciar o meio, quer espontâneos ensinando a

criança a tomar iniciativa e a assumir um papel ativo nas interações, E quer mesmo generalizáveis porque tornam possível a comunicação em vários contextos e com diferentes indivíduos.

Para Tetzchner e Martinsen (2000), *“a comunicação alternativa é qualquer forma de comunicação diferente da fala e usada por um indivíduo em contexto de comunicação frente a frente. Os signos gestuais e gráficos, o código morse, a escrita, etc, são formas alternativas de comunicação para indivíduos que carecem de capacidade de falar”*. (p.22)

Enquanto a comunicação aumentativa *“significa comunicação complementar ou de apoio. A palavra “aumentativa” sublinha o facto do ensino das formas alternativas de comunicação ter um duplo objetivo: promover e apoiar a fala e garantir uma forma de comunicação alternativa se a pessoa não aprender a falar”*. (p. 22)

Atualmente existem sistemas aumentativos e alternativos que proporcionam às pessoas com incapacidades graves a nível da comunicação oral a possibilidade de se expressarem através de outros meios que não a fala. Às crianças e jovens portadoras de disfunções neuromotoras graves (por exemplo: paralisia cerebral), impedidas de comunicar oralmente, deve proporcionar-se precocemente um sistema de comunicação alternativa e aumentativa, assim como, de tecnologias de apoio adequadas.

Existem os sistemas de comunicação com e sem ajuda. No primeiro caso a pessoa terá de recorrer a um “instrumento” fora do corpo para poder comunicar o que quer; são sistemas que utilizam um suporte físico, tais como sintetizadores de fala, tabelas de comunicação, entre outros. Neste caso quem cria os símbolos não é a pessoa mas esta apenas seleciona os vários dispositivos. Por outro lado, os sistemas sem ajuda são todos aqueles que não dependem da ajuda técnica, sendo o corpo o meio que transmite a mensagem, como por exemplo: piscar o olho, abanar a cabeça, entre outros.

As pessoas que usam signos gestuais e que necessitam de um intérprete para interpretar o que o outro quer transmitir chama-se comunicação dependente. Enquanto a comunicação independente é toda aquela que é dita pela pessoa e veiculada pelos sintetizadores de voz ou tecnologias de apoio.

Na comunicação aumentativa e alternativa recorre-se a sistemas de comunicação como forma de proporcionar e estabelecer comunicação entre o interlocutor e a pessoa com

difficuldade em expressar-se oralmente permitindo-lhes uma participação mais ativa na sociedade. Os sistemas gráficos que se destacam são:

- ❖ Sistema BLISS, (BlissymbolicsCommunicationInternational), em português Sistema BLISS de Comunicação, constituindo-se em um sistema simbólico gráfico visual. O BLISS é um sistema dinâmico, capaz de representar conceitos abstratos. O significado de cada símbolo é aprendido em relação à lógica que envolve o sistema como um todo. Há várias formas de expressar-se através dele: frases simples e frases complexas, mensagens telegráficas. Estes níveis são determinados pela capacidade do usuário e pelo contexto comunicativo.
- ❖ Sistema PIC (PictogramIdeogramCommunication), em português é sistema pictográfico de comunicação. É um sistema gráfico visual que contém desenhos simples, podendo-se acrescentar, na medida do necessário, fotografias, figuras, números, círculos para as cores, o alfabeto, outros desenhos ou conjuntos de símbolos.
- ❖ Sistema PCS (Picture CommiunicationSystem), que em português é conhecido por SPC (Símbolos Pictográficos de Comunicação) é um sistema de símbolos iconográficos, contendo essencialmente símbolos transparentes e desenhos com um traço negro e um fundo branco. Este sistema pode ser também potencializado através de um software específico (programa Boardermaker) que é basicamente uma biblioteca com símbolos do sistema SPC, permitindo que se faça de modo rápido e simples tabelas e quadros de comunicação ou que se utilizem esses símbolos com um conjunto de programas de comunicação.

Atualmente o sistema PIC e BLISS caíram praticamente em desuso, o sistema SPC é que está largamente difundido sendo bastante usado pelos utilizadores da comunicação aumentativa e também conhecido pelos técnicos que os apoiam.

Outro aspeto importante a focar, no caso de pessoas jovens e adultas poderem vir a adquirir incapacidades graves a nível da comunicação em qualquer idade, por inúmeras origens ou diferentes causas (doenças neurológicas progressivas, acidentes vasculares cerebrais, traumatismos craneo-encefálicos, paralisia cerebral, déficits cognitivos, etc.), estas podem e devem utilizar um sistema para a comunicação aumentativa, uma vez que poderão contribuir para melhorar de modo significativo o processo de comunicação e

interação dos seus utilizadores, garantindo uma melhor inserção na sociedade.(Azevedo, 2005)

Existem também outros equipamentos de ajudas técnicas para a comunicação aumentativa e alternativa que se encontram já no mercado português sendo utilizados em contexto escolar como é o caso dos digitalizadores de fala como o “TechScan”, “Switch Mate” e “Macaw”. São equipamentos eletrónicos que permitem gravar voz (ou outros sons), ficando registada na memória do equipamento utilizado, o qual tem uma saída de som. As mensagens guardadas são gravadas através de um microfone adaptado no equipamento e podem ser substituídas por novas mensagens, bastando para isso regravar.

As vantagens da fala digitalizada são a boa qualidade de som que esta apresenta e o facto de permitir ao utilizador a possibilidade de gravar o tipo de fala que mais lhe convém. Com este tipo de tecnologia, os utilizadores têm acesso a um maior número de palavras e de frases, permitindo a um utilizador treinado aceder a todas as frases previamente gravadas em qualquer posição com independência, autonomizando assim a sua comunicação.

4.4.1- Tecnologias de apoio à comunicação

O autor Horta (2010), refere que em função do seu grau de complexidade, devem considerar-se as seguintes ajudas técnicas: baixa tecnologia, média tecnologia e alta tecnologia.

A baixa tecnologia refere-se a todos os sistemas que não integram componentes elétricos ou eletrónicos sendo constituídas geralmente por tabelas ou tabuleiros com letras, palavras, signos gráficos ou fotografias.





Figura 1- Exemplos de baixas tecnologias

Segundo Taveira (1996 in cit. Horta, 2010), as vantagens desta tecnologia passam pela grande flexibilidade na forma como se organizam os conteúdos, na existência do envolvimento entre os parceiros de comunicação na tecnologia de fácil reparação e manutenção e no baixo custo.

Apesar das vantagens, este autor refere que existem limitações no uso desta tecnologia visto que é necessário muito tempo para o desenho e construção dos dispositivos. Além disso, não há a possibilidade de utilização de voz. Outros aspetos são os seguintes: o parceiro necessita de interpretar aquilo que é transmitido pelo utilizador; os utilizadores de comunicação aumentativa e alternativa são facilmente ignorados; existem dificuldades em comunicar com parceiros que também tenham dificuldades de comunicação, assim como em comunicar com o grupo.

A média tecnologia inclui ajudas para a comunicação que contêm alguns elementos de tecnologia, por norma, baseiam-se em sistemas on/off (interruptores) e baterias. Costumam ser elétricos e raramente eletrónicos e incluem: relógio indicador acionado através de interruptor; interruptores para acionar baterias em brinquedos adaptados ou situações simples de controlo de ambiente, buzzer's; leitores de DVD e gravadores de mensagens simples.

Considera-se ainda média tecnologia os interruptores ligados a caixas de conexão para controlo de situações do quotidiano: televisão, candeeiro, máquina de café, batedeira, máquinas oficinais, brinquedos ou livros que emitam mensagens sonoras quando acionada uma determinada área ou que respondam à emissão de som.

A alta tecnologia designa qualquer ajuda que se baseia num sistema eletrónico e inclui: dispositivos e métodos de entrada (teclados diversos, ecrãs tácteis, interruptores, rato ou trackerball, voz, seleção direta, seleção indireta ou métodos de codificação);

conjuntos de seleção ou sistemas de representação (baseados em texto, baseados em símbolos); métodos e dispositivos de saída (ecrãs, feedback visual e auditivo, voz digitalizada e texto impresso) e gravadores e atendedores de chamadas.

4.5- As TIC e o ensino aprendizagem

Há alguns anos a existência de recursos didáticos no ensino resumia-se ao quadro-de-giz e a outros meios audiovisuais. Teoricamente até poderia pensar-se na utilização do computador como recurso de aprendizagem, no entanto, na prática tal utilização era raríssima ou mesmo inexistente. Com o avançar dos anos, o impacto das novas tecnologias fez-se sentir na sociedade e repercutindo-se na escola.

Podemos afirmar que o computador, tal como o livro, vídeo ou filme, é um instrumento de comunicação de dados promovendo uma participação mais ativa do trabalho escolar. Este pode ser usado de várias formas e para diversos fins. Tendo em conta a conceção de educação adotada, pode ser usado para desenvolver a socialização ou o individualismo, a cooperação ou a competição. Também pode ser usado para desenvolver as estruturas de pensamento ou para transmitir conhecimentos. Sendo o computador mais um recurso pedagógico, o seu uso na escola depende da ideia de educação e dos objetivos do professor.

Assim sendo, podemos afirmar que o ensino tem como aliado o uso das tecnologias digitais no ambiente escola, sendo então consideradas como um mediador pedagógico, pois está ao serviço do professor e do aluno. Através do uso das tecnologias digitais é possível ao professor ensinar disciplinas, preparar materiais e fontes pedagógicas para orientar ou enobrecer a sua aula, podendo também auxiliar e estruturar o trabalho individual dos alunos.

A utilização destas tecnologias digitais no ensino, como por exemplo, o uso do computador nas aulas (incluindo as de matemática), reúne consenso entre os vários especialistas da área. Como afirmam Gravina (1998) e Medeiros (2002), a sua utilização deve estar acompanhada de um planeamento estratégico, isto é, vinculada de uma ação pedagógica para atingir os seus fins, sendo que uma das estratégias de ação para atingir esse objetivo é proporcionar ao aluno situações de reflexão, isto é, formulação de hipóteses, organização do pensamento e autonomia.

Por conseguinte a aplicação de conceitos que antes eram trabalhados tradicionalmente e abstratamente ganham uma outra perspetiva quando estudados com o auxílio de softwares educativos. No entanto, temos de fazer uma ressalva, pois existem muitos softwares com promessas de aprendizagens relativamente a determinados conteúdos que não atingem os objetivos a que se propõem. Seguindo esta linha de pensamento e fazendo referência a Medeiros (2002) a educação não é só receber informação, mas sobretudo compreendê-la e refletir criticamente sobre ela. “ *A educação vista de uma forma holística, lida com a compreensão, com o conhecimento e com a sabedoria. É preciso estimular as mentes dos estudantes e não apenas abarrotá-las de informações enlatadas.* ”(Medeiros, 2002. p. 84)

Este autor, também menciona a importância do ensino não se concentrar apenas na transmissão de conhecimentos, mas num contexto mais vasto abarcando conteúdos e processos de construção. O facto de se utilizar a informática na educação, não é garantia de uma boa aprendizagem, nem mesmo de um ensino diferente do tradicional, pois os computadores não devem ser usados para memorizar conhecimentos, mas para ensinar competências básicas que envolvam a prática, isto é, deve estar baseado em atividades que o aluno se envolva cognitivamente. Logo, a aprendizagem para ser duradoura tem de ser construída e reconstruída. Fundamentando-nos em Moreira (2003), a aprendizagem passa a ser significativa quando os novos conhecimentos passam a significar algo para o aluno, sendo este capaz de os transmitir pelas suas próprias palavras. *A “aprendizagem significativa caracteriza-se basicamente pela interação entre novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz”.* (Moreira, 2003, p.14)

Conforme Lajus e Magnier (1998), as disciplinas podem ser ensinadas beneficiando das tecnologias de informação e comunicação através da utilização de programas específicos ou através das ferramentas genéricas, como é o caso de folhas de cálculo, processamento de texto, correio eletrónico, entre outros. Outro exemplo de um instrumento de aprendizagem geométrica é o Cabri-Géomètre. Este apresenta um editor de figuras com comandos simples e intuitivos, permitindo traçar triângulos, mediatrizes, bissetrizes ou medianas, por exemplo, “*Simultaneamente editor e simulador, Cabri-Géomètre é igualmente uma ferramenta para a produção de conjeturas matemáticas. Com este programa, o ensino e a aprendizagem da geometria podem ser abordados de uma forma radicalmente nova*”. (Lajus e Magnier, 1998, p.82)

Neste trabalho irá ser utilizado um software actual da família do *Cabri-Géomètre*. Como nota, observamos que nos dias de hoje foi lançada a magnífica ferramenta *Cabri3D* capaz de lidar com a geometria espacial que é uma sequela do *Cabri-Géomètre*.

Como este trabalho é sobre matemática, importa referir que esta pode beneficiar das novas tecnologias recorrendo ao uso de numerosos programas informáticos que não são apenas de cálculo numérico, mas também de cálculo formal. Estes instrumentos apresentam vantagens a nível pedagógico, sem por em causa a própria matemática, nem os fundamentos da sua didática. Nesta disciplina a primeira ferramenta a ser divulgada no ensino foi a calculadora, inicialmente com reações pouco positivas por parte dos professores, pois pensou-se que com a sua utilização o cálculo mental e memorizações importantes desapareceriam. No entanto, veio a verificar-se que as facilidades atribuídas às calculadoras devem ser relativizadas. Quando o interesse dos exercícios reside noutros aspetos para além do cálculo como é o caso das questões de raciocínio, a calculadora ajuda a diminuir o tempo de realização dos mesmos. Logo a prioridade é para questões mais interessantes como é o caso da interpretação e exploração de resultados e não para as questões de cálculo.

Convém transmitir ainda que estas tecnologias têm também as suas desvantagens, nomeadamente, quando mal controladas por alguns alunos podendo levá-los a alguma dependência, pois certas crianças não conseguem manter a distância necessária para utilizarem de forma moderada e produtiva esta ferramenta informática.

Sabemos que a aprendizagem e a sociabilização das crianças se fazem com base nas relações com o meio, quer seja entre o aluno e o meio, no seio de um grupo de alunos, ou através da manipulação de diversos objetos. É importante para o bom desenvolvimento da criança que se faça um equilíbrio entre as várias atividades desde desenho, jogos, até ao uso do computador.

O computador não pode ser encarado como uma panaceia mas apenas mais uma opção que se apresenta e cuja contribuição para o processo pedagógico exige, da parte do professor, uma análise crítica, em função das conceções e dos objetivos da educação.

4.6- O software – Geogebra

Iremos de seguida descrever o programa *Geogebra*, tendo este servido de base para este trabalho.

Atualmente, a maioria das escolas estão cada vez mais equipadas informaticamente e o uso de variados softwares desperta grande interesse e entusiasmo na maioria dos alunos. O computador traz à sala de aula a possibilidade de fazer simulações de situações quotidianas. Estamos cientes de que a maioria dos docentes pretende tornar visível aos alunos certos factos dos conteúdos trabalhados e a utilização de alguns programas torna isso possível de uma forma mais eficaz. Convém também frisar que as orientações metodológicas que contemplam o programa da matemática apelam ao uso da tecnologia, assumindo esta um papel de relevo, principalmente no tratamento de algumas abordagens temáticas.

Uma ferramenta dos nossos dias, muito utilizada em Portugal para ensinar e aprender matemática, é o *Geogebra*, um software de matemática dinâmica, que permite construir e explorar objetos geométricos e algébricos, interactivamente.

Este modelo pedagógico proporciona ao estudante um aprender fazendo, criando múltiplas animações através de uma situação matemática e explorá-las através da construção de simuladores. Estes podem ser usados em sala de aula, em casa, grupo ou individualmente.

O *Geogebra* (**Geometria e Álgebra**) é um programa de matemática dinâmica, escrito em *Java* (permitindo a sua disponibilidade em várias plataformas) e de distribuição livre. Entende-se por programa de matemática dinâmica um programa em que objetos dependentes atuam e mudam de acordo com os objetos independentes. Por exemplo, se deslocarmos dois pontos que definem uma reta, a reta é também deslocada. Este pormenor faz com que este tipo de software seja riquíssimo e muito apropriado no contexto do ensino da matemática. O *Geogebra* foi criado por Markus Hohenwarter, iniciado em 2001, na Universität Salzburg, precisamente para ser utilizado em ambiente de sala de aula.

Atualmente encontra-se disponível em muitos idiomas e devido às suas grandes contribuições para os ambientes de sala de aula conta com diversos prémios educacionais

de software na Europa e nos EUA (como por exemplo: Comenius 2004 e prémio de tecnologia 2009, entre muitos outros).

O convite à utilização deste software está bem presente no programa de matemática português (em vários ciclos). Eis um exemplo:

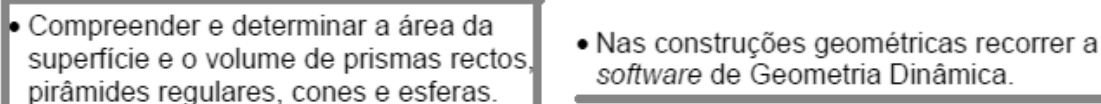
- 
- Compreender e determinar a área da superfície e o volume de prismas rectos, pirâmides regulares, cones e esferas.
- Nas construções geométricas recorrer a *software* de Geometria Dinâmica.

Figura 2 -Programa de matemática (pag. 52)

O **Geogebra** é uma proposta que surge com naturalidade na medida em que ajuda imenso a compreensão de inúmeros conceitos e combina muito bem com a utilização de quadros interativos, hoje em dia muito comuns nas escolas portuguesas.

Este tipo de software pode ser utilizado basicamente de três formas distintas:

- 1) Os alunos fazem construções propostas e sob orientação do professor. Para este efeito, a sala deverá estar apetrechada com vários computadores e pode ser importante a realização de trabalho em grupo.
- 2) Os alunos realizam atividade a partir de construções previamente preparadas pelo professor. Nesta versão, os alunos não constroem a situação, mas manipulam uma situação já feita tendo em vista determinado objetivo. Também neste caso, a sala deverá estar apetrechada com vários computadores.
- 3) O professor utiliza uma situação já feita, com auxílio de projetor ou de quadro interativo para expor conceitos numa aula, podendo eventualmente chamar alunos ao quadro. Esta utilização requer menos material (um computador, um projetor).

Dado ser software livre, já existem inúmeras situações construídas para o trabalho relacionado com muitos temas matemáticos. O software *Geogebra* pode ser de grande utilidade nas aulas, pois com ele é possível trabalhar geometria, álgebra e estatística, tendo um diversificado leque de opções, tornando as aulas de matemáticas mais interessantes e agradáveis. Seguidamente, dado este estudo de campo conter uma componente auxiliada pelo *Geogebra*, poderá ver-se uma aplicação concreta da dita ferramenta.

Parte II – Trabalho de Campo

Capítulo 5

Metodologia da investigação

5.1- Objetivos do estudo

Os objetivos centrais desta investigação podem ser descritos através de três questões fundamentais:

1. As tecnologias de apoio à comunicação e à aprendizagem contribuem para o sucesso das crianças com NEE?
2. Em particular, o programa de geometria dinâmica *Geogebra* pode ser aplicado com sucesso às crianças com NEE?
3. Particularizando ainda mais, o programa *Geogebra* pode ser útil para a aquisição das competências estatísticas relativas ao 6º ano em crianças com NEE?

Atendendo a estes objetivos, esta investigação irá desenvolver-se sob a forma de um estudo de caso exploratório e descritivo na medida em que busca descrever os factos e fenómenos de uma realidade particular.

5.2- Relevância do estudo

Com a reforma curricular ocorrida em 2001, a comunicação matemática passou a ser uma competência transversal dos atuais currículos. A comunicação é parte essencial da atividade matemática dos alunos, desempenhando um papel fundamental na aprendizagem da disciplina.

Comunicar é um meio para desenvolver mais e melhor a compreensão matemática, levando à aprendizagem, isto é, à interiorização de conceitos, com base na incorporação de processos alternativos de resolução e a construção de conhecimentos; “*Comunicar para*

aprender e aprender para comunicar são duas faces da mesma moeda.” (Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel, 2008, p.78).

Atualmente, os professores têm ao seu dispor um vasto leque de tecnologias de informação e comunicação (TIC) que, quando bem utilizadas, podem auxiliar o desenvolvimento desta capacidade. Os professores podem, com relativa facilidade, aceder a variadíssimo *software* estatístico, geométrico, de cálculo, espacial, etc. Algumas das opções são gratuitas e encontram-se sugeridas nos currículos actuais. O *Geogebra* é um desses casos, como já foi visto no capítulo IV.

As TIC têm também uma participação relevante na Educação Especial, facilitando às crianças portadores de deficiência a comunicação com os outros. Além disso, podem conduzir a uma condição mais autónoma de afirmação da sua individualidade intencional. Algumas das TIC utilizam para esse efeito códigos alternativos e dispositivos de síntese vocal (Morato, 1998). Os computadores com as suas ferramentas alargaram a possibilidade de desempenho das crianças portadores de deficiência, pois permitem transformações polivalentes atuando com textos, imagens e sons.

Ao proporcionar o uso destes utensílios pedagógicos, no quotidiano destas crianças, podemos verificar o fascínio e o entusiasmo que estes novos recursos trazem as suas vidas, canalizando essa motivação para a aprendizagem.

Ao abrigo da atual legislação, as crianças com NEE devem estar num meio o menos restrito possível. Sempre que possível, e sendo praticável, devem ser incluídas em turmas regulares. No entanto, este é um desafio permanente para o professor, dados os vários tipos de limitações e características que estes alunos apresentam.

Apesar desta dificuldade de conciliação de alunos com e sem NEE, como refere Nielson (1999), a sua colocação em meios educativos inclusivos proporciona a estas crianças uma oportunidade de interagir com outras crianças e jovens, resultando numa melhor preparação para a vida em sociedade.

Por outro lado, os alunos sem NEE, também passam a compreender melhor a complexidade e a diversidade das características humanas, tomando aos poucos consciência que a partilha de aspetos comuns e de necessidades vai para além das diferenças. É neste enquadramento que a utilização das TIC pode ser mais uma forma ao serviço dos docentes

para que possam criar atividades exploratórias e exercícios permitindo a integração de todos os alunos.

Atendendo à importância da capacidade de comunicar no ensino da matemática, à importância crucial da integração em turmas regulares dos alunos com NEE e ao facto de o recurso às TIC ser mais uma solução para lidar com estes temas, a relevância das questões levantadas pelo presente trabalho surge de forma natural.

5.3- Caraterização da amostra

Tendo em conta os objetivos do presente estudo, escolhemos duas crianças com NEE pertencentes a uma turma do 6º ano de um agrupamento de escolas do distrito de Lisboa. A partir deste momento, respeitando o anonimato, referiremos estes alunos por A e B. Desta forma, pretende o presente trabalho constituir um estudo de caso incidindo sobre o universo das crianças e jovens com NEE a frequentar o 2º ciclo do ensino básico.

Além disso, atendendo ao carácter crucial da integração de alunos com NEE em turmas regulares, interessou também efetuar algumas comparações de desempenho com alunos sem NEE. Sendo assim, segue-se uma caracterização mais detalhada da amostra utilizada tanto no que diz respeito aos dois alunos com NEE como aos alunos sem necessidades especiais.

5.3.1- Caraterização da turma

Os dois alunos com NEE tratados no presente estudo inserem-se numa turma heterogénea, com 27 alunos, cujas idades variam entre os 11 e os 13 anos. A turma em causa apresenta dois alunos com retenções no 6º ano e sete alunos com retenções a nível do 1º ciclo.

De um modo geral, a turma vem desde o 1º ciclo com os mesmos elementos. Praticamente todos são residentes no mesmo bairro onde se localiza a escola. A única exceção é o aluno B que, por motivos de mudança de residência, veio de outra escola integrando a turma no ano letivo de 2011/2012. A sua aceitação na turma foi progressiva não originando problemas de maior.

5.3.2-Estudo de caso A

Este estudo de caso refere-se a um aluno com 12 anos de idade que frequenta pela primeira vez o 6º ano de escolaridade numa Escola do concelho de Sintra.

Iremos de seguida apresentar de forma resumida a caracterização deste aluno. No Anexo A efetuamos uma caracterização mais extensa, inclusive a história compreensiva do aluno, cujos dados nos foram fornecidos respetivamente pela mãe, e pela professora do ensino especial.

A mãe do aluno A começa a aperceber-se aos 3 anos de idade do seu educando de algumas dificuldades na sua fala. O aluno A é avaliado em Psicologia e em Pediatria. O relatório de Pediatria (Agosto 2005) refere *“criança com cognição no limite do normal, mas com possível Perturbação Específica da Linguagem, a caracterizar; pedindo-se então adiamento da escolaridade, com apoio da ECAE e PEF”*.

O aluno teve adiamento escolar e no pré-escolar foi elaborado um plano educativo individual referente ao ano 2005/2006.

O aluno iniciou o 1º ano no ano letivo de 2006/2007, numa escola do concelho de Sintra, tendo transitado todos os anos. Manteve recurso a medidas do regime educativo especial, nomeadamente, Currículo Escolar Próprio em 2007/2008. O aluno A iniciou em Janeiro de 2008 apoio em Pedopsiquiatria, de modo a beneficiar de intervenção específica para trabalhar a *“agressividade e problemas de comportamento”*.

Segundo outro relatório de Pediatria, mais recente, o aluno tem *“Perturbação Específica do Desenvolvimento da Linguagem de tipo Misto”* (dislexia secundária por défice fonológico) associada a alterações do comportamento e cognição borderline, presente desde o nascimento e de carácter permanente”.

Sintetizando no que diz respeito à sua história clínica, podemos referir que o aluno apresenta uma PEDL com alterações do comportamento e cognição borderline.

5.3.3- Estudo de caso B

O estudo de caso apresentado refere-se a um segundo aluno com 12 anos de idade que frequenta pela primeira vez o 6º ano de escolaridade uma Escola do concelho de Sintra.

Iremos de seguida apresentar de forma resumida a caracterização deste aluno. Em Anexo B efetuamos uma caracterização mais extensa.

Segundo os pais o aluno B apresentou um desenvolvimento global que ocorreu mais tarde do que era esperado para a sua idade. Iniciou a Creche com 21 meses, tendo apoio da equipa de ensino especial desde essa altura devido a um atraso na linguagem, descoordenação motora e a visão descoordenada.

Em Dezembro de 2001, foi avaliado em consulta de Psicologia, devido a ter dificuldade em adaptar-se às atividades da sala de aula dos 2 anos. Nessa altura o aluno foi avaliado em todas as áreas de desenvolvimento psicomotor (controlo Postural (P), Coordenação oculomotora (C), Linguagem (L) e Socialização (S) tendo-se chegado à conclusão de que o aluno apresentava uma idade mental de 36 meses inferior em 8 meses à sua idade real. Em 2005/2006 foi feito um pedido de adiamento da matrícula.

Durante o ano letivo 2008/2009 foi realizada a avaliação psicológica do qual se destaca: “Os resultados alcançados, na WISC- III, indicam um nível de funcionamento intelectual num nível inferior (QI 70-79), relativamente à média esperada para a sua faixa etária”. Sintetizando o aluno B apresenta um défice cognitivo ligeiro.

5.4- Metodologia utilizada

O trabalho de pesquisa deve ser planeado e executado de acordo com as normas de cada método de investigação. Richardson (1989) refere que existem dois métodos de investigação: quantitativo e qualitativo. Estes dois métodos distinguem-se pela forma como abordam o problema. Nas Ciências da Educação é comum encontrarmos estudos de caso de natureza qualitativa, o que não invalida a realização de abordagens quantitativa imprimindo de alguma forma um carácter misto aos mesmos.

O presente trabalho é um estudo deste tipo em que se utilizou o programa geogebra no ensino de conteúdos estatísticos, em crianças com NEE da amostra.

O método qualitativo visa “a busca da globalidade e da compreensão dos fenómenos, ou seja, um enfoque de análise de cariz indutivo, holístico e idiográfico. Por outras palavras, estuda-se a realidade sem a fragmentar e sem a descontextualizar, ao mesmo tempo que se parte sobretudo dos próprios dados, e não de teorias prévias, para os compreender ou explicar (método indutivo) e se situa mais nas peculiaridades do que na obtenção de leis gerais”. (Freire, 2008, p.111)

No âmbito do programa curricular de matemática de 6.º ano a temática abordada para este estudo de caso foi a organização e tratamento de dados (tendo sido abordado no capítulo 3). Esta escolha foi motivada pelo período temporal em que poderíamos efetuar os registos e pela facilidade homogénea na assimilação destes conteúdos programáticos.

O planeamento deste trabalho de campo decorreu do seguinte modo. Inicialmente foi efetuada a planificação da unidade temática de organização e tratamento de dados, em Anexo C. Com base nesta planificação foram efetuados os planos de aula, em Anexo D, que foram baseados no modelo de ensino *dito* tradicional, recorrendo aos auxiliares pedagógicos em uso corrente.

A execução desta planificação decorreu durante duas semanas. Após estas foi efetuada uma ficha de avaliação de matemática, em Anexo E, não tendo esta sido corrigida junto dos alunos para não influenciar os resultados subsequentes. Uma vez que os alunos com NEE se encontram abrangidos por uma medida educativa imposta legalmente, o seu teste foi adaptado beneficiando estes alunos de questões formuladas de uma forma mais direta e simples. Na semana seguinte continuou-se a ministrar as aulas de estatística, em Anexo F, mas recorrendo agora ao programa *Geogebra* como auxiliar pedagógico.

Numa das aulas ministradas foi explorado o *Geogebra* com uma situação previamente construída, para iniciação e interpretação dos dados expostos (guião de questões em Anexo G) explorando dados físicos dos alunos da turma, designadamente da cor dos olhos dos alunos. A situação feita no *Geogebra* permite ao utilizador (professores e alunos) manipularem dados relativos à variável qualitativa *cor dos olhos* no que diz respeito aos mais variados tipos de gráfico e indicadores.

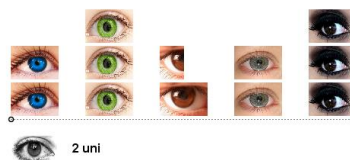
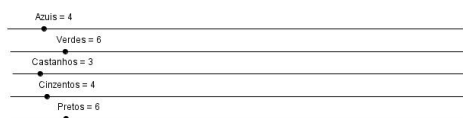


Figura 3 – Exercício *Geogebra* “cor dos olhos”

Na aula seguinte foi explorado através do *Geogebra* outro exercício com os passos anteriormente descritos (em Anexo H). Esta situação, por sua vez, permite ao utilizador do *Geogebra* manipular dados relativos à variável quantitativa “*sms*” no que diz respeito aos mais variados tipos de gráfico e indicadores.

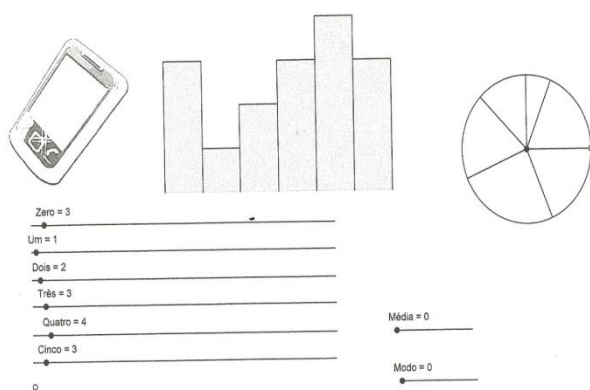


Figura 4 – Exercício *Geogebra* “*sms*”

Após as aulas com recurso ao *Geogebra* foi efetuado um segundo teste, este avaliativo (em Anexo I), para registar as possíveis melhorias de aprendizagem com o recurso a esta aplicação informática. Uma vez que os alunos com NEE se encontram abrangidos por uma medida educativa imposta legalmente, o seu teste foi adaptado beneficiando estes alunos de questões formuladas de uma forma mais direta e simples.

Importa referir que todos os alunos da turma estiveram presentes em todas estas sessões para se aferir com fidedignidade os resultados atingidos. Não foi efetuada qualquer diferença de ensino em relação aos alunos com NEE.

Ambos os testes tiveram um grau de dificuldade semelhante, permitindo assim efetuar comparações para tentar detetar eventuais melhorias provenientes recurso ao software *Geogebra*. Os testes apelaram à leitura e interpretação estatística dos alunos aproveitando alguns conhecimentos já estudados anteriormente como é o caso das percentagens. De seguida mostramos um exemplo retirado de cada teste:

Teste 1

1-Faz corresponder entre as variáveis presentes na **coluna A** e a sua classificação na **coluna B**.

Coluna A	Coluna B
A cor dos carros num parque de estacionamento. A	1 Variável qualitativa
Altura dos funcionários de uma empresa. B	
Número de bilhetes vendidos para um festival. C	2 Variável quantitativa discreta
Ano de registo dos veículos de uma empresa de transportes. D	
Tipo de filme preferido pelos alunos de uma turma. E	3 Variável quantitativa contínua

Teste 2

1- Para cada um dos casos seguintes, indica se se trata de uma variável qualitativa ou quantitativa.

1.1-Cor dos olhos de uma pessoa. _____

1.2-Idade de uma pessoa. _____

1.3-Disciplinas do 6º ano. _____

1.4-Cor do cabelo de uma pessoa. _____

1.5-Desporto preferido. _____

1.6-Temperatura de uma sala. _____

2-Das seguintes variáveis quantitativas indica as que são discretas e as que são contínuas.

2.1- Número de filhos. _____

- 2.2- Número de irmãos. _____
- 2.3- Número de salas de uma escola. _____
- 2.4- Peso de uma pessoa. _____
- 2.5- Altura de uma pessoa. _____
- 2.6- Tempo despendido a ver televisão. _____

Importa por último referir que os testes foram entregues, corrigidos e a grelha de cotação consta em Anexo J. Na secção que se segue apresentamos os resultados obtidos, o seu tratamento estatístico e consequentes conclusões.

Capítulo 6

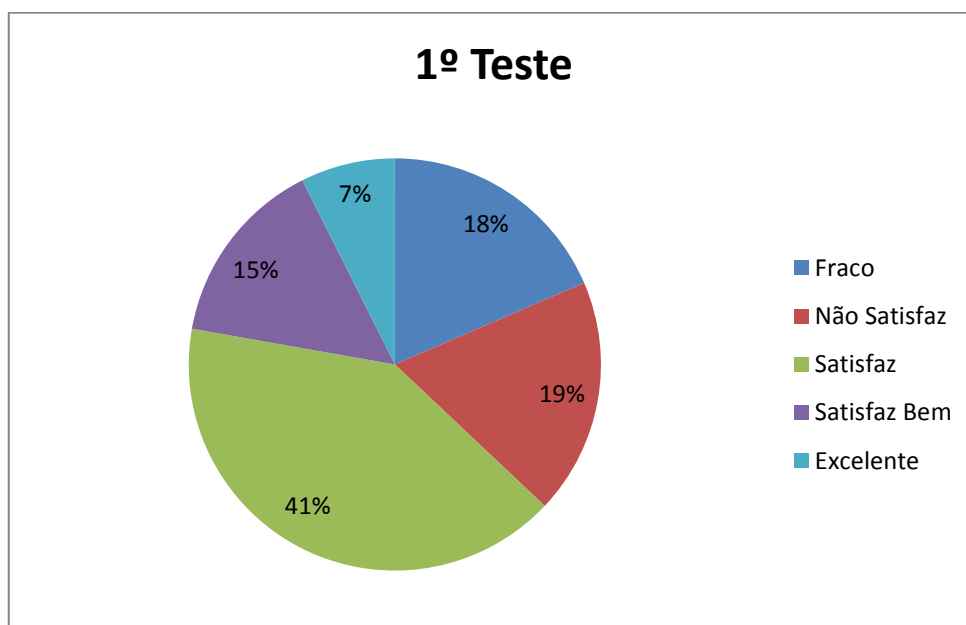
Análise e interpretação dos dados

Como dito anteriormente, toda a situação em estudo foi planeada de forma a aferir a eficácia de uma situação pedagógica com recurso ao *Geogebra*. Para isso procurou-se isolar a situação de elementos externos como outras aprendizagens, correções, outras práticas, etc, e realizaram-se dois testes, antes e depois da dita execução. Neste capítulo, apresentar-se-á a análise estatística relativa à informação recolhida.

6.1- Descrição dos resultados

Em relação ao primeiro teste, realizado a 27 alunos (25 sem NEE e 2 com NEE, A e B), registou-se uma média de classificações de 54,89 pontos percentuais com um desvio padrão corrigido de 25,18 pontos percentuais.

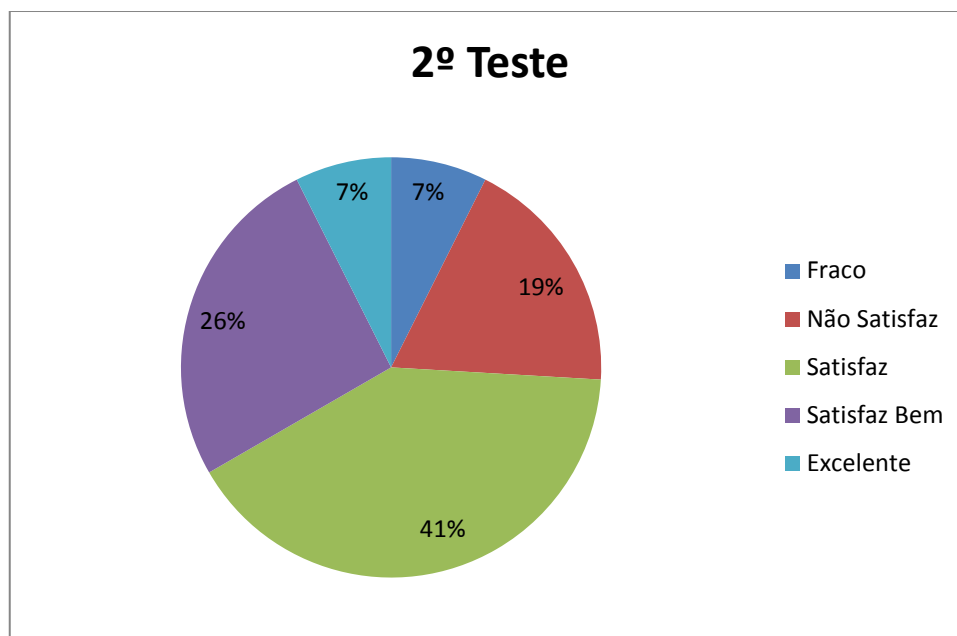
A distribuição de notas qualitativas pode ser visualizada através do seguinte diagrama circular:



Quadro 2 – Distribuição de notas qualitativas do 1.º teste

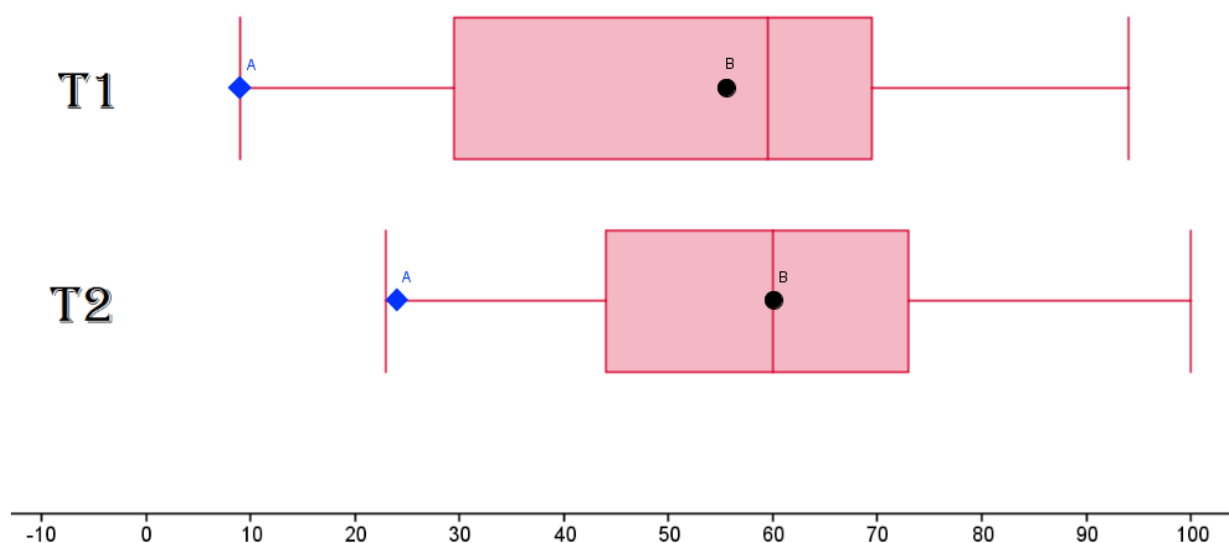
Em relação aos alunos com NEE, o aluno A obteve 9 pontos percentuais e o aluno B obteve 55,5 pontos percentuais.

Em relação ao segundo teste, realizado aos mesmos 27 alunos, registou-se uma média de classificações de 58,48 pontos percentuais com um desvio padrão corrigido de 21,12 pontos percentuais. A distribuição de notas qualitativas pode ser visualizada através do seguinte diagrama circular:



Quadro 3 – Distribuição de notas qualitativas do 2.º teste

Em relação aos alunos com NEE, o aluno A obteve 24 pontos percentuais e o aluno B obteve 60 pontos percentuais. Para melhor inspeção visual, apresentamos o diagrama de extremos e quartis conjunto de forma a poder ver-se a evolução de um teste para o outro. Os pontos A e B correspondem aos alunos com NEE.



n	Média	s	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
27	54.8889	25.1791	9	29.5	59.5	69.5	94
27	58.4815	21.1212	23	44	60	73	100

Figura 5 – Diagrama de extremos e quartis conjunto

Através destes dados recolhidos, na próxima secção, procuraremos analisar estatisticamente a situação de forma a tentar inferir sobre a evolução de um teste para o outro.

6.2- Análise estatística dos resultados

Em relação aos dados recolhidos descritos na secção anterior procurou-se testar se houve ou não evidência estatística de melhoria global de classificações do primeiro teste para o segundo e se houve ou não evidência de diferença de desempenho dos alunos com NEE em relação aos restantes alunos sem NEE.

6.2.1- Comparação global

Para testar se houve ou não evidência de melhoria global de desempenho, utilizando uma situação pedagógica deste género, foi utilizada a informação total relativa aos alunos com e sem NEE. Trata-se de uma amostra emparelhada com dimensão inferior a 30 elementos. O parâmetro escolhido foi a média das classificações dos primeiro e segundo testes. É conhecido da teoria especializada (Velosa, Pestana, 2008) que, nestes casos, pode realizar-se um teste de hipóteses para a diferença de médias utilizando como estatística de teste uma distribuição *t-Student* com 26 graus de liberdade (dada a dimensão da amostra ser 27 alunos).

Utilizando as designações usuais μ_2 = Média Segundo Teste e μ_1 = Média Primeiro Teste, procurou-se saber se há evidência para

$$\mu_2 > \mu_1 \Leftrightarrow \mu_2 - \mu_1 = \mu_D > 0$$

Sendo assim, assumindo como verdadeira a hipótese nula (H_0) e testando versus hipótese alternativa H_1 , a formulação natural do teste foi

$$H_0: \mu_2 - \mu_1 = \mu_D \leq 0 \text{ versus } H_1: \mu_2 - \mu_1 = \mu_D > 0$$

Registou-se a diferença de médias amostral $D = 58,48 - 54,89 = 3,59$ e o desvio padrão corrigido $S'_D = 12,72$. A dimensão da amostra foi 27 (27 alunos). A estatística de teste $(D - \mu_D) \times \frac{\sqrt{n}}{S'_D}$ segue uma t_{26} . No caso concreto, a estatística de teste correspondeu ao valor 1,467, conduzindo a um p -value de 0,0771.

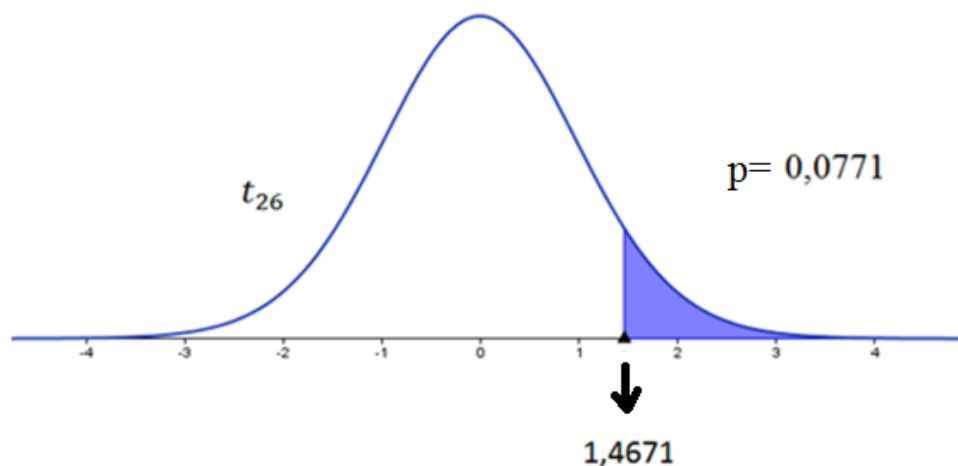


Figura 6 – Comparação global de desempenho

Desta forma, pode afirmar-se, com uma confiança de 92,28%, que o desempenho dos alunos, verificada uma situação pedagógica deste género, melhora de um momento avaliativo para o outro.

6.2.2- Alunos com NEE

Dada a dimensão da amostra ser pequena (apenas dois alunos com NEE), a evolução dos alunos em causa não pode ser testada com grande significância estatística. O aluno A obteve 9 pontos percentuais no primeiro teste e 24 no segundo. Por outro lado, o aluno B obteve 55,5 pontos percentuais no primeiro e 60 no segundo. Sobretudo em relação ao aluno A, tudo leva a crer numa evolução de um teste para o outro. Nesta secção optou-se por fazer um teste estatístico mais representativo que consiste em comparar os desempenhos de cada um dos alunos com NEE com os alunos sem NEE.

Em relação ao primeiro teste, dadas as classificações dos alunos A e B serem de 9 e 55,5 pontos respectivamente, organizaram-se os seguintes testes:

$$H_0: \mu_1 \leq 9 \text{ versus } H_1: \mu_1 > 9 \text{ e}$$

$$H_0: \mu_1 \leq 55,5 \text{ versus } H_1: \mu_1 > 55,5$$

Neste caso, μ_1 e μ_2 não incluem os alunos com NEE.

É conhecido da teoria especializada (Velosa, Pestana, 2008) que, nestes casos, podem realizar-se testes de hipóteses utilizando como estatísticas de teste a distribuição t-Student com 24 graus de liberdade (dada a dimensão da amostra de alunos sem NEE ser de 25 alunos).

Em relação ao primeiro teste, registou-se a média amostral $X = 56,7$ (dos alunos sem NEE) e o desvio padrão corrigido $S' = 24,405$ (dos alunos sem NEE). A dimensão da amostra foi 25 (25 alunos sem NEE). A estatística de teste $(X - \mu_0) \times \frac{\sqrt{n}}{S'}$ segue uma t_{24} (utilizada em ambos os testes). Nos casos concretos, as estatísticas de teste corresponderam aos valores de 9,7722 no caso do aluno A e 0,2458 no caso do aluno B, conduzindo a p-values de $3,846 \times 10^{-10}$ e 0,40394.

Desta forma, pode afirmar-se, com uma confiança quase de 100%, que o aluno A apresenta desempenho inferior ao dos alunos sem NEE. Em relação ao aluno B, dada a significância andar próxima dos 40%, não se regista evidência significativa para se afirmar um pior desempenho.

Em relação ao segundo teste, dadas as classificações dos alunos A e B serem de 24 e 60 pontos respectivamente, organizaram-se os seguintes testes:

$$H_0: \mu_2 \leq 24 \text{ versus } H_1: \mu_2 > 24 \text{ e}$$

$$H_0: \mu_2 \leq 60 \text{ versus } H_1: \mu_2 > 60$$

Registou-se a média amostral $X = 59,8$ (dos alunos sem NEE) e o desvio padrão corrigido $S' = 20,78$ (dos alunos sem NEE). A dimensão da amostra foi 25 (25 alunos sem NEE). A estatística de teste é novamente $(X - \mu_0) \times \frac{\sqrt{n}}{S'}$ que segue uma t_{24} . Nos casos concretos, as estatísticas de teste corresponderam aos valores de 8,613 no caso do aluno A e $-0,048$ no caso do aluno B, conduzindo a p-values de $4,161 \times 10^{-10}$ e 0,5189.

Desta forma, pode afirmar-se novamente, com uma confiança quase de 100%, que o aluno A apresenta desempenho inferior ao dos alunos sem NEE.

Em relação ao aluno B, dada a significância andar próxima dos 50%, não se registra evidência relevante para se afirmar um pior desempenho.

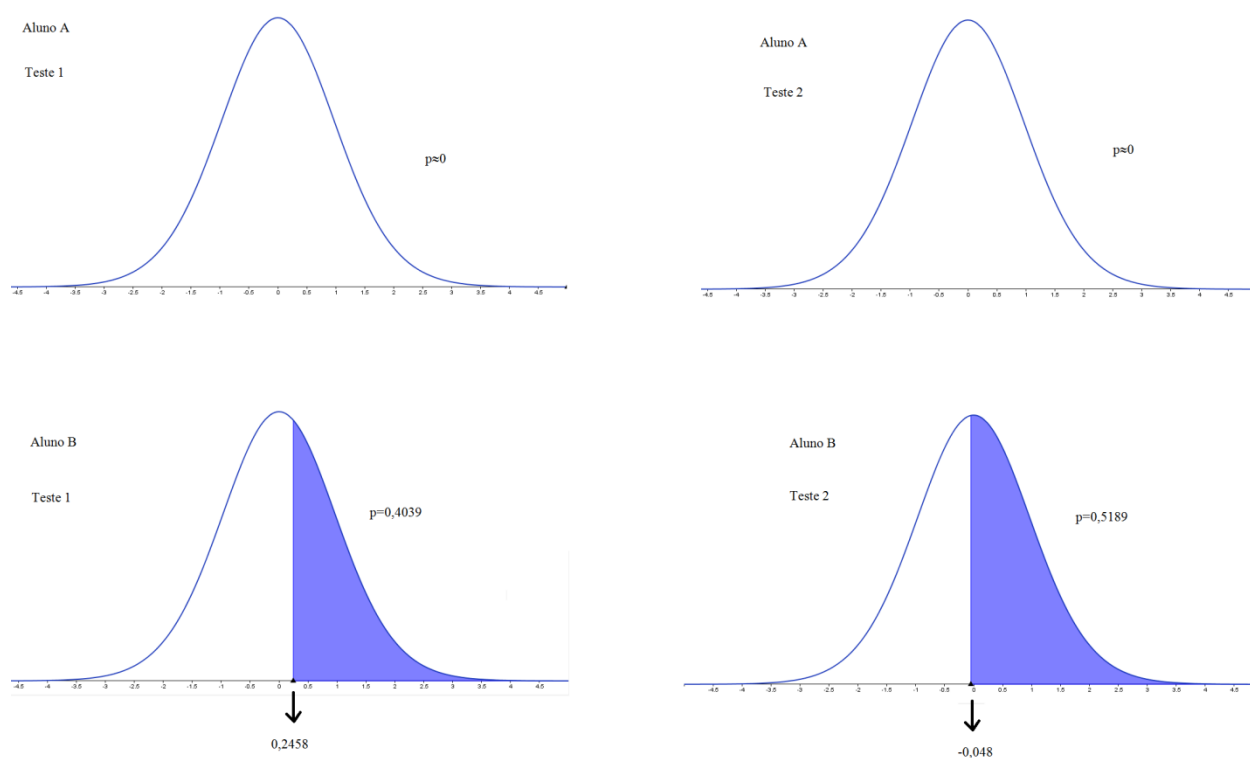


Figura 7 – Comparação de desempenho dos alunos com NEE

Conclusões

Chegamos ao fim deste trabalho, com a plena consciência de que meramente afloramos a temática, todavia ainda que diminuto, pensamos ter conseguido desbravar um pouco desta área do ensino a crianças com NEE que consideramos deveras fascinante.

Tal como inicialmente referido o tema de investigação centrou-se no estudo do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC), designadamente o programa *Geogebra*, aplicado a crianças e jovens com NEE.

O interesse por esta temática prendeu-se com a importância do ensino da matemática e do interesse do uso das TIC no processo educativo dos alunos com NEE.

Atualmente as nossas escolas são frequentadas por muitos alunos com NEE. Ao longo dos tempos sempre houve alunos com maior dificuldade de aprendizagem no seu percurso escolar que nem sempre tiveram direito à educação. As escolas têm de encontrar formas e meios de responder com eficácia às necessidades educativas de uma população escolar heterogénea, devendo ser construído um espaço de aceitação que a todos responda de forma diferenciada. Há a necessidade e o dever de lutar pela igualdade de oportunidades das crianças com NEE.

Hoje em dia, as TIC podem funcionar como uma tecnologia específica de apoio para estas crianças. Visto que as TIC constituem uma interessante coleção de novos recursos, podem ser um recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem destes alunos e um meio de motivação, socialização e inclusão para eles.

Este trabalho de investigação tratou-se de um estudo de caso. Optou-se por um método qualitativo, na tentativa de descobrir se o uso do programa *Geogebra* melhorou o ensino da estatística, em crianças com NEE da nossa amostra.

Este trabalho baseou-se numa experiência feita com uma turma que incluía dois alunos com necessidades educativas especiais onde foram ministradas duas fichas de avaliação. Estas tiveram a mesma exigência.

Procurou-se isolar a situação de elementos externos como outras aprendizagens, correções, outras práticas, etc. Tendo apenas ficado entre uma e outra ficha a aplicação dos exercícios de *Geogebra*.

Com base na estatística efetuada podemos concluir acerca desta experiência que o desempenho de toda a turma, após uma situação pedagógica deste género, melhora de um momento avaliativo para outro.

Assim, especificando em relação aos alunos com NEE, no primeiro teste, o aluno A apresentou desempenho inferior aos dos alunos sem NEE. No que concerne ao aluno B, este no primeiro teste não registou uma evidência significativa para se afirmar um pior desempenho.

Em relação ao segundo teste, pode afirmar-se que o aluno A apresentou desempenho inferior aos dos alunos sem NEE. Quanto ao aluno B, não se registou uma evidência relevante para se afirmar um pior desempenho.

Assim sendo, o aluno A não registou qualquer evolução. Enquanto o aluno B evoluiu de um teste para o outro, conseguindo acompanhar a turma.

As limitações do presente trabalho prendem-se com a dimensão da amostra, dois alunos com NEE de uma turma do 6.º ano, e ter-se apenas analisando uma única unidade temática de ensino. Como recomendação para estudos futuros este deve ser feito para mais alunos, com uma amostra maior e com outro tipo de *software* educativo.

Como docentes e conhecedores da realidade escolar, temos a consciência de que muitos assuntos e relações ficaram por abordar, sendo certo que, à medida que avançávamos no trabalho de investigação, descobríamos caminhos e visões cuja abordagem considerávamos pertinente, mas não o pudemos fazer, por escassez de tempo e limitações inicialmente impostas. Em todo o caso, lançamos o repto a futuros investigadores para trilharem essas veredas inexploradas.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., Oliveira, I. (1999). *Matemática no Ensino Básico*, Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, Lisboa.
- Albuquerque, M. C. P. (2000). *A criança com deficiência mental ligeira*, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das pessoas com deficiência.
- Azevedo, L. (2005). Tecnologias de Apoio à Comunicação Aumentativa. In Sousa, D. N. & Santos, M. A. (Coord.). VI Ciclo de Conferências Recursos Tecnológicos para pessoas com necessidades educativas especiais. Fafe: Agora. Coleção Gustavo da Costa Pereira, pp. 67-78.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., e Pimentel, T., (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*, Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico.
- Caraça, B. (1942). *Conceitos fundamentais da Matemática*. Livraria Sá da Costa
- Correia, L. (1999). *Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares*. Porto: Porto Editora.
- Fonseca, V. (1984). *Uma introdução às dificuldades de aprendizagem*, Editorial Notícias, Lisboa.
- Fonseca, V. (1995). *Educação Especial, Programa de Estimulação Precoce, Uma Introdução às ideias de Feuerstein*, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995, 2ª edição
- Fundação Calouste Gulbenkian. “*Se houvera quem me ensinara...*”(2003). *A Educação de Pessoas com Deficiência Mental*, Textos educação, 2ª edição
- Franco, M. G., Reis, M. J., Gil, T. M. S. (2003). *Comunicação, Linguagem e Fala. Perturbações Específicas de Linguagem em contexto escolar*, Fundamentos, Ministério de Educação, Lisboa.
- Freire, T., e Almeida, L. (2008). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Psiquilíbrios, Braga.

- Gomez, M. (2004). *Educação em Rede, Uma visão emancipadora* Instituto Paulo Freire, São Paulo, Brasil
- Guerra, I. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo, Sentidos e formas de uso*. Principia, Cascais.
- Kamii C. & Joseph, L. (2005) *Crianças Pequenas continuam reinventando a aritmética*, Artmed, 2ª edição
- Martins, I. P. (2002). *Perturbações específicas do desenvolvimento da linguagem: avaliação, classificação, diagnóstico diferencial, prognóstico*. Revista da Associação Portuguesa de Psicologia, Volume XVI, Número 1: 27-50.
- Morato, P. (1998). *Deficiência mental e aprendizagem*, Lisboa, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência.
- Nielson L. (1997). *Necessidade Educativas Especiais na Sala de aula, Um guia para Professores*, Porto Editora.
- Nunes, C. (2005). Alunos com multideficiência na sala de aula. In I. Sim-Sim (Coord.). *Necessidades educativas especiais - dificuldades da criança ou da escola? Parte IV*, Coleção Educação Hoje. Lisboa: Texto Editores, pp. 61-70.
- Pacheco, B., & Valencia, P. (1997). A Deficiência Mental. In Bautista, *Necessidades Educativas Especiais* (pp. 209-222). Lisboa: Dinalivro.
- Pinto, M. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global, colecção horizontes da didática*, Edições Asa, 1ª Edição.
- Pólya, G. (1945). *Como resolver problemas, Um aspeto novo do método matemático*, C. Aberta, Gradiva.
- Ponte, J., P., Boavida, A., M., Graça, M., Abrantes P. () *natureza da matemática*
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Publicações.
- Richié- Magnier, Marielle e Pouts-Lajus, Serge, (1999). *Na escola na era da internet, os desafios do multimédia na educação*, Instituto Piaget.

- Rigolet, S. A. (2002). *Os três P – Precoce, Progressivo, Positivo: Comunicação e Linguagem para uma plena expressão*. Coleção Educação Especial nº 5 – Porto: Porto Editora.
- Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da Linguagem*, Universidade Aberta, Lisboa.
- Stake, R. (2007). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Tetzchner, S. V. & Martinsen, H. (2000). *Introdução à Comunicação Aumentativa e Alternativas - Tecnologias de Apoio para a comunicação*. Coleção Educação Especial nº 10. Porto: Porto Editora, 3, pp.42-67.
- Tetzchner, S. V. e Martinsen, H. (2000). *Introdução à Comunicação Aumentativa e Alternativa - Comunicação Aumentativa e Alternativa*. Coleção Educação Especial nº 10. Porto: Porto Editora, 2, pp.21-40.
- Velosa, S. e Pestana, D. (2008). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Referências legislativas:

- Declaração de Salamanca (1994). Declaração De Salamanca e Enquadramento da Ação na área da Necessidades Educativas Especiais. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Decreto-Lei nº 3/2008 de 7 de janeiro. Diário da República nº4/08 – 1ª Série. Lisboa: Ministério da Educação.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: II E APM.
- OMS. (2003). Classificação internacional de funcionalidade.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M., Oliveira, P., *Programa de Matemática do Ensino Básico*, Ministério de Educação, dgidc.
- Public-Law 94-142 (Education of All Handicapped Children Act). Consultado a 18 janeiro de 2011, de: <http://www.healthline.com/galecontent/education-for-all-handicapped-children-act>

Teses consultadas:

- Berimbau, M. (2011). *Domínio e uso das tecnologias de apoio à comunicação e aprendizagem a crianças e jovens com necessidades educativas especiais, pelos professores da educação especial*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal.
- Ferreira, E. (2008). *Compreensão e produção de frases relativas por crianças com PEDL e por adultos com Agramatismo*, Dissertação de Mestrado em Ciências da Linguagem, Universidade Nova de Lisboa, Portugal.
- Freitas, S. (2012). *As TIC e os alunos com NEE: A perceção dos professores de educação especial em Viseu*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Portugal, Centro Regional das Beiras – Viseu, Portugal.
- Izquierdo, T. (2006). *Necessidades Educativas Especiais: a mudança pelo relatório warnock*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Portugal.
- Moreira, J. (2010). *O uso das TIC no Processo Ensino-Aprendizagem de Alunos com Necessidades Educativas Especiais*. Pós-graduação, Escola Superior de Educação Paula Frassinetti, Porto, Portugal.

Leis:

- Decreto-Lei nº 93/2009, 16 de abril de. Diário da Republica nº 74/09 - 1ª Serie. Lisboa: Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social.
- Decreto-Lei nº 3/2008 de 7 de janeiro. Diário da República nº4/08 – 1ª Série. Lisboa: Ministério da Educação.
- Portaria nº 731/2009. Diário da Republica. Nº 129/09 – 1ª Serie de 7 de julho.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 96/99. Diário da Republica n.º 199/99 - 1ª Série B de 26 de agosto.

- Resolução do Conselho de 6 de maio de 1996 – Jornal Oficial das Comunidades Europeias, nº C 195 de 6 de julho de 1996. Consultado a 20 de janeiro de 2012, de : [http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996Y0706\(02\):PT:NOT](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996Y0706(02):PT:NOT)
- Resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007. Diário da Republica nº 180/07 - 1ª Série de 8 de setembro.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 51/2008. Diário da Republica nº 56/08 - 1ª Série de 19 de março.

Artigos da net:

- Antunes, P. (n.d.). *Dispositivos técnicos*. Obtido em 7 de Julho de 2012, de <http://acessibilidade.pbworks.com/w/page/1308486/Dispositivos-t%C3%A9cnicos>
- Rolvão, M. (n.d.) *Ajudas técnicas - Quadro por necessidades específicas*. Obtido em 7 de Julho de 2012de: <http://acessibilidade.pbworks.com/w/page/1308474/Ajudas%20t%C3%A9cnicas%20-%20Quadro%20por%20necessidades%20espec%C3%ADficas>

Revistas:

- Azevedo, L. (2005). Tecnologias de Apoio à Comunicação Aumentativa. In Revista Diversidades, Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação, 7, pp.4-9. Consultado a 20 de abril de 2012de: <http://www.madeira-edu.pt/dreer/RevistaDiversidades/tabid/1284/Default.aspx>.
- Correia, F. (2005). Professores e tecnologia - Aprender a gerir uma nova ferramenta de aprendizagem. In Revista Diversidades, Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação, 7, pp.22-23. Consultado a 23 de abril de 2012, de: <http://www.madeira-edu.pt/dreer/RevistaDiversidades/tabid/1284/Default.aspx>.
- Faria, G. (2010). As TIC e os alunos com Deficiência Motora. In Revista Diversidades, Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação, 30, pp.15-15. Consultado a 15 de outubro de 2011 de: <http://www.madeira-edu.pt/LinkClick.aspx?fileticket=dzPEZ8j9UwM%3d&tabid=1284&language=pt-PT>

- Federação Nacional dos Professores. *TIC ajudam crianças com necessidades educativas especiais*. Consultado em 21 de março de 2012, de: <http://www.fenprof.pt/?aba=27&cat=261&doc=42&mid=115>
- Guerreiro, A. D. (2008). *Sobre a Comunicação Alternativa e Tecnologias de Apoio*. Consultado a 22 de março de 2012, de: <http://www.lerparaver.com/node/453>
- Madureira, I. & Leite, T.(2007). *Educação Inclusiva e Formação de Professores - Uma visão integrada*. In: Revista Diversidades número 17. Direção Regional de Educação Especial e Reabilitação. Consultado a 12 de julho de 2012, de: <http://www.madeira-edu.pt/dreer/RevistaDiversidades/tabid/1284/Default.aspx>.
- Ponte, J., P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, H., Martins, C., Menezes, L., Menino, H., Pinto, H., Santos, L., Varandas, J.M., Veia, L. & Viseu F., (2007). *A comunicação das práticas de jovens professores de matemática*, Revista portuguesa de educação, 2007, 20 (2), pp.39-742007, CIEd - Universidade do Minho.

Anexo A

Caracterização do aluno A

No processo de avaliação tentamos recolher todos os dados que nos permitiram estabelecer quais as necessidades educativas do aluno ao nível da língua materna, do cálculo, autonomia e socialização.

IDENTIFICAÇÃO DO CASO	
Anamnese	
Nome:	A
Data de nascimento:	Outubro de 1999
Idade:	12
Nacionalidade:	Portuguesa
Residência:	Concelho de Sintra
Escola:	E.B.2,3 do concelho de Sintra
Ano de escolaridade:	6ºano
Etiologia:	Perturbação específica da linguagem

Caracterização Sociofamiliar

Agregado familiar

Grau de Parentesco	Idade	Profissão	Habilitações
Pai	43	Ladrilhador	Secundário
Mãe	41	Funcionária pública	Secundário
Irmã	8	Estudante	3º
Irmão	2	Frequenta a creche	-----

História compreensiva

O aluno A nasceu em Outubro de 1999, no Hospital público, concelho de Sintra, fruto de uma gravidez vigiada de 39 semanas, de parto normal, pesando 3,185Kg. Quanto ao índice de Apgar foi de 9 ao 1º minuto 10 ao 5º minuto. Fez um internamento 7 dias por icterícia e risco infeccioso. Na altura não foi seguido em nenhuma consulta especificamente.

O A é o primeiro filho do casal, vive com os pais e com dois irmãos mais novos, no concelho de Sintra, os pais são oriundos da Guiné. No entanto, os pais já se encontram em Portugal desde muito novos.

A mãe tem 41 anos e é funcionária pública. O pai tem 43 e trabalha por conta de outrem (ladrilhador). O A tem um bom relacionamento com todos os membros da sua família.

Esteve aos cuidados dos pais até aos 4 meses, altura em que inicia a creche, com boa integração, mudando aos três anos para uma nova creche.

Nesta altura, aos 3 anos a mãe começa a aperceber-se de algumas dificuldades na fala do seu educando. A mãe dirigiu-se ao médico de família e, em simultâneo, marca consulta num hospital público. Segundo a mãe, o A não vai a esta consulta porque nunca foi chamado.

De seguida vai a uma consulta de desenvolvimento, noutro Hospital público, por dificuldades de aprendizagem. É avaliado por Psicologia e e por Pediatria. O relatório de Pediatria (Agosto 2005) refere “criança com Cognição no limite do normal, mas com possível Perturbação Específica da Linguagem, a caracterizar; pedindo-se então adiamento da escolaridade, com apoio da ECAE e PEI”. É sugerido à mãe que nesta altura faça uma “consulta de oftalmologia em ORL e vigilância do comportamento de desatenção e hipercinésia.”

Em Maio de 2006, de acordo com o relatório de avaliação da Linguagem (Terapia da Fala), o aluno “apresenta um atraso do Desenvolvimento da Linguagem (ADL) mais marcado ao nível da compreensão verbal”.

O aluno teve adiamento escolar e no pré-escolar foi elaborado um Plano Educativo Individual no ano de 2005/2006. Em Outubro de 2005 começa o apoio pedagógico.

O aluno fez consultas de Pediatria do Desenvolvimento no Hospital D. Estefânia teve Terapia da Fala em Setembro de 2007. No entanto, estas cessaram em Novembro de 2007, devido a incompatibilidade de horário com a escola.

O aluno iniciou o 1º ano no ano letivo de 2006/2007, numa escola do concelho de Sintra, tendo transitado todos os anos. Manteve recurso a medidas do regime educativo

especial, nomeadamente, Currículo Escolar Próprio em 2007/2008. O A iniciou em Janeiro de 2008 apoio em Pedopsiquiatria, de modo a beneficiar de intervenção específica para trabalhar a “agressividade e problemas de comportamento”.

Segundo outro relatório da Pediatria, em Junho 2009, refere que o aluno tem “Perturbação Específica do Desenvolvimento da Linguagem de tipo Misto” (dislexia secundária por défice fonológico) associada a alterações do comportamento e cognição borderline, presente desde o nascimento e de carácter permanente”.

No entanto em Setembro de 2009, foi feito um relatório de uma avaliação psicológica centrada nos aspetos cognitivos, instrumentais, emocionais e relacionais, no sentido de contextualizar as dificuldades do aluno. Recorreu-se aos seguintes instrumentos de avaliação:

- Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – W.I.S.C – III;
- Prova de Organização Grafo-perceptiva de Bender-Santucci;
- CAT, Prova Projetiva para Crianças;
- Desenhos livres e temáticos e observação livre.

Concluindo-se deste relatório que a avaliação da eficiência intelectual situa-se a nível inferior em relação ao esperado para a sua faixa etária. Mantém dificuldades ao nível da linguagem (sobretudo ao nível da linguagem expressiva) que condiciona o seu processo de adaptação à aprendizagem em contexto escolar.

No ano letivo de 2009/2010, o aluno tem um desenho curricular adaptado às suas necessidades, de modo a adquirir competências que lhe possam ser úteis para a sua progressão.

Segundo a mãe, e ainda em relação às aquisições psicomotoras, a mesma referiu que o seu filho gatinhou, andou aos 14 meses. Quanto ao controlo dos esfíncteres ocorreu com normalidade, por volta dos 30 meses. A mãe só se apercebeu de que algo não estaria bem com o A por volta dos 3 anos de idade. É importante salientar que segundo fontes que recolhemos o aluno não apresenta dificuldades ao nível da autonomia pessoal (higiene e alimentação).

Quanto aos fatores ambientais, a mãe é uma pessoa muito amigável e carinhosa para o A e demonstra disponibilidade para dar apoio ao filho e colaborar com a escola.

Dos antecedentes familiares não existe nada a salientar.

Sintetizando no que diz respeito à sua história clínica, podemos referir que o aluno apresenta uma PEDL com alterações do comportamento e cognição borderline.

Segundo conversa com anterior diretora de turma: o aluno revela em situação de sala de aula timidez, não se expondo perante o grupo. No entanto, quando interagia com os colegas tinha dificuldade em seguir e aceitar as regras estabelecidas, tendo sido ultrapassada esta situação, tendo feito progressos desde o início do 1º ciclo até à conclusão. Mantém com o adulto da escola uma boa relação, e é um aluno muito meigo.

O aluno beneficiou de apoio direto da professora do ensino especial, duas horas semanais, de diferenciação pedagógica por parte da professora do ensino regular e esteve inserido em atividades desenvolvidas na escola de modo a poderem estimular.

Dados avaliativos

Segundo informações que recolhemos, podemos fazer uma avaliação de quais os principais pontos fortes e fracos do aluno. Durante o 1º ciclo, algumas potencialidades e dificuldades:

O aluno quando se estimula e valoriza de forma satisfatória os seus progressos consegue motivar-se e interiorizar melhor a informação. A nível da expressão visual e plástica revela ser um dos seus pontos fortes. Durante o 1º ciclo fez progressos a nível da leitura de textos, no entanto apresenta dificuldade na compreensão e interpretação de textos.

A nível da Matemática no ano transato conseguiu fazer adições, subtrações e multiplicações simples.

O aluno manteve durante o 1º ciclo um ritmo de trabalho lento, persistindo bastantes lacunas ao nível académico. O seu aproveitamento escolar fica comprometido pois este tem dificuldade em reter/organizar a informação e também pelo seu ritmo muito “vagaroso” na execução das tarefas. Por este motivo o aluno revela pouca autonomia na

execução das tarefas que foram propostas ao longo do 4º ano. Podemos constatar que este fato é verídico, pois já contactamos com o aluno e pudemos observar tal situação (visto que o A faz parte de um das nossas turmas de 6º ano). Para concluir com sucesso os trabalhos o A necessita da supervisão e orientação da professora. Este fato prende-se com a sua insegurança e fragilidade de conhecimentos.

O aluno durante o 1º ciclo mostrou progressos ao nível do saber estar na aula, e em interagir com os seus pares, sem mostrar violência quando o provocam. Em relação às figuras de autoridade da escola, conseguiu e consegue cumprir as orientações dadas na área do comportamento/regras.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Autonomia	O A teve no 1º ciclo dificuldade em desenvolver autonomamente as atividades, não só por ser inseguro, como também pelas suas fragilidades na aquisição dos conhecimentos. Tendo sido necessário ao longo do 1º ciclo supervisão e orientação por parte da professora para que o aluno conclui-se com sucesso os trabalhos. O aluno demora algum tempo na conclusão dos seus trabalhos, tendo um ritmo de trabalho lento.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Socialização	O aluno revela alguma timidez, quando exposto perante a turma. Neste momento interage corretamente com os colegas, sem conflitos. Brinca com os colegas e no geral comporta-se de modo aceitável perante os outros. Sabe esperar pela sua vez e segue as indicações coletivas (nem sempre foi assim). O aluno também sabe participar corretamente na aula. O A é muito meigo par os adultos e cumpre as regras que lhe são transmitidas.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Potencial Biopsicossial	O aluno apresenta dificuldades na concentração/atenção pelo que não consegue envolver-se em atividades prolongadas. Por vezes, a tendência do aluno é para se distrair e brincar com o material escolar e para se dispersar e conversar com alguns colegas.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Cognição	Memória (a curto e longo prazo): embora durante o 1º ciclo as professoras tenham registado progressos no aluno, este continua a manifestar dificuldades moderadas ao nível da memória (retenção de informação), do cálculo, no falar, bem como na compreensão e expressão oral e escrita. Na Língua Portuguesa: a leitura é razoável, mas apresenta dificuldades a nível da compreensão e interpretação dos textos lidos. Ao nível da produção escrita, apresenta um vocabulário muito pobre e com muitos erros ortográficos. Revela dificuldade em escrever e organizar um texto, pois tem dúvidas na construção frásica e nas regras gramaticais. Manifesta fragilidade em exprimir-se autonomamente sobre pequenos textos lidos e acontecimentos vividos (obtivemos estas informações da professora de L.P. que actualmente está com o aluno). Na Matemática: revela dificuldade no raciocínio lógico, no cálculo mental e manifesta dificuldade na resolução de problemas do quotidiano e memorização da tabuada (obtivemos estas informações pelo contacto quase diário que temos com aluno).

Alguns aspetos a ter em conta no PEI do aluno:

Segundo o perfil de funcionalidade do aluno por referência à CIF-CJ

Quanto às competências comunicativas o aluno manifesta “dificuldades graves em comunicar e receber mensagens escritas, no falar, no escrever mensagens, na conversação e na discussão”. Quanto à leitura e escrita as dificuldades são de nível moderado.

Apresenta de igual forma, “dificuldades no realizar uma tarefa simples no gerir o seu próprio nível de atividade, bem como em tomar decisões”.

Segundo relatório atual da Terapia da Fala, o aluno tem dificuldade principalmente na área da semântica, existindo também compromisso noutras áreas, morfologia, sintaxe. Manifesta uma fraca consciência fonológica, apresentando, deste modo, uma perturbação específica do tipo recetivo. A problemática do aluno condiciona a sua aprendizagem, aumentando as dificuldades ao nível da compreensão e expressão, visto ter problemas de memória a curto prazo.

O A mantém um ritmo de trabalho lento, apresentando lacunas ao nível do desempenho académico. A sua capacidade de atenção/concentração é muito reduzida, manifestando dificuldades em envolver-se em atividades que requeiram um esforço mental prolongado. Não revela métodos de trabalho consistentes.

As medidas que constam no seu PEI são:

Artº 17 – Apoio pedagógico personalizado, prestado pelos professores das disciplinas de LP e de Mat., apoio de docente de Educação Especial.

Artº 20º - Adequações no processo de avaliação.

Neste momento o aluno encontra-se a frequentar o 6º ano de escolaridade, veio transferido de outra escola por motivos de mudança de residência. Foi bem acolhido pela turma e está bem integrado. Continua com o programa educativo individual e está a ser apoiado pela professora do ensino especial com duas horas semanais.

Anexo B**Caraterização do aluno B**

É apresentada a história compreensiva do aluno, cujos dados nos foram fornecidos pela mãe, e pela professora do ensino especial.

No processo de avaliação tentamos recolher todos os dados que nos permitiram estabelecer quais as necessidades educativas do aluno ao nível da língua materna, do cálculo, autonomia e socialização.

IDENTIFICAÇÃO DO CASO	
Anamnese	
Nome:	B
Data de nascimento:	Janeiro de 1999
Idade:	13
Nacionalidade:	Portuguesa
Residência:	Concelho de Sintra
Escola:	E.B.2,3 do concelho de Sintra
Ano de escolaridade:	6ºano
Etiologia:	Défice cognitivo ligeiro

Caracterização Sociofamiliar

Agregado familiar

Grau de Parentesco	Idade	Profissão	Habilitações
Pai	51	Militar da GNR	Secundário
Mãe	41	Auxiliar de Ação Educativa	Secundário
Irmão	15	Estudante	9º ano

História compreensiva

O B nasceu a 14 de Janeiro de 1999, num Hospital público, concelho de Sintra, fruto de uma gravidez vigiada de 39 semanas, de cesariana, pesando 3, 800 Kg. Quanto ao índice de Apgar foi de 9 ao 1º minuto 10 ao 5º minuto.

Aos quatro meses teve uma infecção urinária sendo seguido durante um ano em nefrologia. O B adquiriu a marcha aos 18 meses e só nessa altura começou a proferir as primeiras palavras.

Segundo os pais o B apresentou um desenvolvimento global que ocorreu mais tarde do que era esperado para a sua idade.

Aos sete meses foi-lhe diagnosticado problema postural, fez fisioterapia em ortopedia.

O B é o segundo filho do casal, vive com os pais e um irmão mais velho, no concelho de Sintra. O B tem um bom relacionamento com todos os membros da sua família.

História escolar

Iniciou a Creche com 21 meses, tendo apoio da equipa de ensino especial desde essa altura devido a um atraso na linguagem, descoordenação motora e a visão descoordenada. Foi a uma consulta de oftalmologia, mas por decisão médica optou-se por não usar óculos, só começou a usar quando já tinha 6 anos.

Em Dezembro de 2001, foi avaliado em consulta de Psicologia, devido a ter dificuldade em adaptar-se às atividades da sala de aula dos 2 anos. Nessa altura o aluno foi avaliado em todas as áreas de desenvolvimento psicomotor (controlo Postural (P), Coordenação oculomotora (C), Linguagem (L) e Socialização (S) tendo-se chegado à conclusão de que o aluno apresentava uma idade mental de 36 meses inferior em 8 meses à sua idade real.

Foi seguido em Terapia da fala uma vez por semana, tendo começado por volta dos três anos e frequentou sessões de terapia ocupacional. O B teve alta da terapia da fala em 2006.

Foi acompanhado pela Psicóloga Clínica que ciclicamente procedia à avaliação das competências do aluno no pré-escolar.

Em 2005/2006 foi feito um pedido de adiamento da matrícula.

Quanto aos dados relativos à avaliação psicológica refere-se como problemática um fraco desenvolvimento da percepção visual ao nível da constância da forma e dificuldades na capacidade perceptiva de identificar a posição dos objetos no espaço. Apresenta algum atraso relativamente ao seu desenvolvimento cognitivo global.

Dificuldades na coordenação visuo-motora e orientação espacial. Raciocínio abstractobaixo – percentil 10.

Durante o ano letivo 2008/2009 foi realizada a avaliação psicológica do qual se destaca: “Os resultados alcançados, na WISC- III, indicam um nível de funcionamento intelectual num nível inferior (QI 70-79), relativamente à média esperada para a sua faixa etária.

O seu percurso escolar foi estável, esteve sempre no mesmo espaço físico desde o pré-escolar até ao final do primeiro ciclo.

Dados avaliativos

Segundo informações que recolhemos, podemos fazer uma avaliação de quais os principais pontos fortes e fracos do aluno.

Durante o 1º ciclo e 2º ciclo algumas potencialidades e dificuldades:

Ao longo do 1º ciclo o aluno foi melhorando o seu grau de atenção/concentração refletindo-se no seu desempenho escolar, assim como revelou alguns progressos ao nível da autonomia.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO	
POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Autonomia	O B teve no 1º ciclo revelou dificuldade em desenvolver autonomamente as atividades, mais complexas e com muita informação. O aluno sempre foi bastante inseguro nos seus conhecimentos. O aluno demora algum tempo na conclusão dos seus trabalhos, tendo um ritmo de trabalho lento.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Socialização	O aluno revela timidez, quando exposto perante a turma. Interagiu bem com a turma tendo sido bem aceite pelos colegas, professores e auxiliares. Brinca com os colegas e no geral comporta-se bem perante os outros. Sabe esperar pela sua vez e segue as indicações coletivas. O aluno também sabe participar corretamente na aula. O aluno B é muito meigo para os adultos e cumpre as regras que lhe são transmitidas.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Potencial Biopsicossial	O aluno apresenta dificuldades na concentração/atenção pelo que não consegue dispersando-se com facilidade quando executa as tarefas. Revela dificuldades ao nível do planeamento e tomada de decisões.

CARATERIZAÇÃO DO ALUNO POTENCIALIDADES/DIFICULDADES	
Cognição	Memória (a curto e longo prazo): melhorou a sua atenção e concentração refletindo-se na aprendizagem. Na Língua Portuguesa: Fez progressos ao nível da Língua Portuguesa a nível da velocidade da leitura. Evoluiu ao nível da compreensão e interpretação de textos. A expressão escrita melhorou na construção e organização de textos escritos e na correção ortográfica. Na Matemática: revelou progressos ao nível dos números e cálculo, geometria e resolução de problemas.

As medidas que constam no seu PEI são:

Artº 17 – Apoio pedagógico personalizado, prestado pelos professores das disciplinas de LP e de Mat., apoio de docente de Educação Especial.

Artº 20º - Adequações no processo de avaliação.

Neste momento o aluno encontra-se a frequentar o 6º ano de escolaridade, continua com o programa educativo individual e está a ser apoiado pela professora do ensino especial com duas horas semanais.

Anexo C

Planificação da unidade temática de organização e tratamento de dados

Temas / conteúdos	Metas de aprendizagem	Competências específicas	Experiências de aprendizagem	Instrumentos de avaliação
Representação e interpretação de dados • Formulação de questões • Natureza dos dados • Tabelas de frequências absolutas e relativas • Gráficos circulares • Extremos e amplitude	Analisar e interpretar a informação de natureza estatística. • Distinguir dados de natureza qualitativa e de natureza quantitativa, discreta e contínua. • Interpretação de resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formula conjeturas a partir desses dados. Recolher e organizar dados estatísticos escolhendo um método apropriado. • Classificação de dados em categorias ou classes. • Construção e interpretação de gráficos circulares. Usar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões argumentadas. • Determinação dos extremos e amplitude de um conjunto de dados e usando-os para resolver problemas. • Usar recursos tecnológicos para representar, tratar e apresentar a informação recolhida.	• Predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, nomeadamente através de tabelas e gráficos, utilizando as novas tecnologias. • Aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas. • Tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito. • Aptidão para realizar investigações que recorram a dados de natureza quantitativa, envolvendo a recolha de análise de dados e elaboração de conclusões. • Sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada. • Compreensão das noções de frequência absoluta e relativa, assim como aptidão para calcular estas frequências em situações simples. • Sensibilidade para criticar argumentos baseados em dados de natureza quantitativa.	• Resolução de problemas; • Atividades de investigação; • Realização de trabalhos sobre Matemática; • Comunicação Matemática; • Prática compreensiva de conhecimentos; • Exploração de conexões; • Utilização das tecnologias na aprendizagem da Matemática.	■ Grelhas de observação: – Comunicação e questionamento oral; – Participação na aula; – Comportamentos e atitudes; ■ Formas de produção escrita – Trabalho de casa; ■ Testes escritos

Anexo D

Planos de aula sem recurso ao Geogebra

PLANO DE AULA

Ano: 6º Turma: C

Data: 2/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Tópicos: Formulação de questões

Conhecimentos prévios: Leitura e interpretação de gráficos de barras; estabelecer e justificar conjecturas.

Objetivos: Formular questões suscetíveis de tratamento estatístico e identificar os dados a recolher e a forma de os obter.

Identificar dados primários e dados secundários.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula propondo aos alunos a resolução da **tarefa 1**, páginas 8 e 9.

Resolução do trabalho que realizaram, com a participação de toda a turma na discussão das ideias, processos e resultados matemáticos.

Partindo da tarefa introduzir as definições de dados primários e de dados secundários.

Identificar questões mal formadas e corrigir os erros. Resolver a **questão 1** da página 10.

Resolver as actividades de aplicação 1 das páginas 10 e 11.

Material: Manual Matemática 6ºano – 3ª parte; Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê).

Sumário: Formular questões. Dados primários e secundários.

Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não se cumpra todo nesta aula ficará para a próxima aula.

PLANO DE AULA

Ano: 6º Turma: C

Data: 3/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Tópicos: Natureza dos dados estatísticos

Conhecimentos prévios: Construção e interpretação de gráficos de barras e diagrama de caule – e- folhas; Construção de tabelas de frequências absolutas e relativas.

Objetivos: Distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa discreta ou contínua; recolher, classificar em categorias ou classes e organizar dados de natureza diversa; construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, de linha, pontos, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas; compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto e identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula resolvendo a tarefa 2, páginas 12 e 13.

Resolução da tarefa com a participação de toda a turma na discussão das ideias, processos e resultados matemáticos.

Introdução dos conceitos de variável estatística; variável estatística qualitativa; variável estatística quantitativa (discreta e contínua) e dado estatístico.

Resolver a questão 2 da página 15.

Resolver as actividades de aplicação 2 da página 15.

Material: Manual Matemática 6ºano – 3ª parte; Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê) e calculadora.

Sumário: Representação e interpretação de dados.

Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não seja cumprido ficará para a próxima aula.

PLANO DE AULA

Ano: 6º Turma: C

Data: 8/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Tópicos: Gráfico circular

Conhecimentos prévios: Conceito de percentagem; resolução de problemas usando proporções; aplicação da regra de três simples na resolução de problemas envolvendo raciocínio proporcional; construção de tabelas de frequências absolutas e relativas e utilizar material de desenho, nomeadamente o transferidor.

Objetivos: Reconhecer quando é indicada a utilização de um gráfico circular; construir um gráfico circular usando vários métodos; utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões; ler, explorar, interpretar e descrever gráficos circulares.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula resolvendo a tarefa 3, páginas 16.

Resolução da tarefa com a participação de toda a turma na discussão das ideias, processos e resultados matemáticos.

Construir um gráfico circular.

Resolver a questão 3 da página 17.

Resolver as actividades de aplicação 3 da página 19.

Material: Manual Matemática 6ºano – 3ª parte; Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê) e lápis de cor.

Sumário: Gráfico circular.

Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não seja cumprido ficará para a próxima aula.

PLANO DE AULA

Ano: 6º Turma: C

Data: 9/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Tópicos: Extremos e amplitude

Conhecimentos prévios: Construir e interpretar gráficos e construção de tabelas de frequências absolutas.

Objetivos: Compreender e determinar os extremos e a amplitude de um conjunto de dados; compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto; identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula resolvendo a tarefa 4, páginas 20.

Resolução da tarefa com a participação de toda a turma na discussão das ideias, processos e resultados matemáticos.

Partindo da resolução da tarefa introduzir os conceitos de extremos e amplitude.

Resolver as actividades de aplicação 4 da página 21 para concretizar o significado desses conceitos.

Material: Manual Matemática 6ºano – 3ª parte; Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê), calculadora e lápis de cor.

Sumário: Extremos e amplitude.

Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não seja cumprido ficará para a próxima aula.

PLANO DE AULA

Ano: 6º Turma: C

Data: 10/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Objetivos: Verificação de conhecimentos.

Desenvolvimento da aula:

Resolução de uma ficha de avaliação sobre representação e interpretação de dados.

Material: caneta, lápis, borracha, régua.

Sumário: Resolução de uma ficha de avaliação.

Avaliação: Através de uma ficha de avaliação verificar os conhecimentos apreendidos.

Anexo E

Ficha de avaliação de matemática

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ESCULTOR FRANCISCO DOS SANTOS

Escola Básica Escultor Francisco dos Santos

Ficha de Avaliação de Matemática, 1ª Estatística

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Data: ____/____/____

Classificação

A professora: _____

Encarregado de Educação: _____

A

Assunto: Estatística

1-Faz corresponder entre as variáveis presentes na **coluna A** e a sua classificação na **coluna B**.

Coluna A	Coluna B
A cor dos carros num parque de estacionamento. A	1 Variável qualitativa
Altura dos funcionários de uma empresa. B	
Número de bilhetes vendidos para um festival. C	2 Variável quantitativa discreta
Ano de registo dos veículos de uma empresa de transportes. D	
Tipo de filme preferido pelos alunos de uma turma. E	3 Variável quantitativa contínua

2- Na turma do Ricardo, os alunos construíram um pictograma com os dados relativos ao instrumento musical que gostariam de aprender a tocar. Cada aluno escolheu apenas um instrumento musical.



2.1- Classifica a variável _____ em estudo.

R: _____

2.2- Qual é o valor de cada símbolo?

R: _____

2.3- Quantos alunos tem a turma do Ricardo?

R: _____

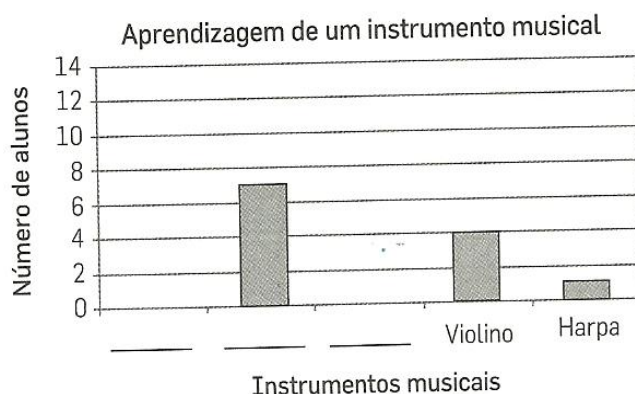
2.4- Qual é a moda do conjunto de dados recolhidos e o que significa.

R: _____

2.5- Da turma do Ricardo, só duas raparigas gostariam de aprender a tocar piano. Quantos rapazes, da turma do Ricardo, gostariam de aprender a tocar piano?

R: _____

2.6- Utiliza a informação do pictograma anterior para completares o gráfico de barras seguintes: escreve o nome dos instrumentos e desenha as duas barras que faltam no gráfico. Utiliza o lápis e a régua.



2.7- Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas.

2.8- O Ricardo escreveu um relatório sobre os instrumentos que ele e os seus colegas gostariam de aprender a tocar. Completa, com números, os espaços do relatório assinalados com um traço, utilizando a informação do pictograma.

Na mesma turma, disseram que gostariam de aprender a tocar guitarra _____ alunos. Preferiam aprender a tocar violino _____ alunos.

Há _____ alunos que gostavam de aprender a tocar flauta e _____ que preferiam aprender a tocar piano.

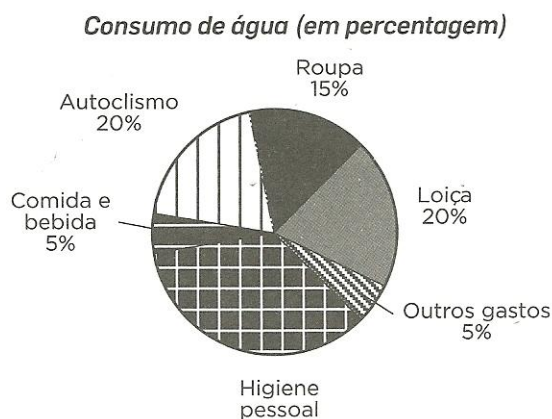
Só a Leonor é que disse que gostaria de aprender a tocar harpa.

Concluimos que o instrumento musical que mais alunos gostariam de aprender a tocar é a guitarra.

Ricardo

(Exercício retirado da Prova de aferição, 2º ciclo, 2008)

3- Durante um dia o João gastou 210 litros de água, distribuídos da seguinte forma:



3.1- Indica a percentagem de água que o João gastou, nesse dia, na sua higiene pessoal.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

3.2- Calcula quantos litros de água o João gastou, nesse dia, na utilização do autoclismo.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

(Prova de aferição, 2º Ciclo, 2002)

3.3- Formula uma questão que possa ser respondida por observação do gráfico.

R: _____

4- Observa as idades deste conjunto de entrevistados.

48	48	69	73	23	21	20	61	23	59
24	38	29	49	49	24	28	54	33	25

4.1- Representa os dados num diagrama de caule e folhas.

4.2- Indica os extremos deste conjunto de dados.

R: _____

4.3- Qual a amplitude deste conjunto de dados.

R: _____

4.4- Qual a média das idades dos entrevistados.

R: _____

BOM TRABALHO!

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ESCULTOR FRANCISCO DOS SANTOS

Escola Básica Escultor Francisco dos Santos

Ficha de Avaliação de Matemática, 1ª Estatística

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Data: ____/____/____

A professora: _____

Encarregado de Educação: _____

Classificação

B

Assunto: Estatística

1-Faz corresponder entre as variáveis presentes na **coluna A** e a sua classificação na **coluna B**.

Coluna A	Coluna B
A cor dos carros num parque de estacionamento. A	1 Variável qualitativa
Altura dos funcionários de uma empresa. B	
Número de bilhetes vendidos para um festival. C	2 Variável quantitativa discreta
Ano de registo dos veículos de uma empresa de transportes. D	
Tipo de filme preferido pelos alunos de uma turma. E	3 Variável quantitativa contínua

2- Na turma do Ricardo, os alunos construíram um pictograma com os dados relativos ao instrumento musical que gostariam de aprender a tocar. Cada aluno escolheu apenas um instrumento musical.



2.1- Classifica a variável em estudo.

R: _____

2.2- Qual é o valor de cada símbolo?

R: _____

2.3-Quantos alunos tem a turma do Ricardo?

R: _____

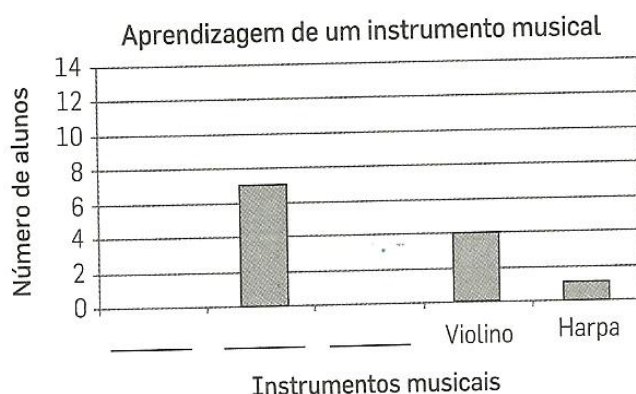
2.4- Qual é a moda do conjunto de dados recolhidos e o que significa.

R: _____

2.5- Da turma do Ricardo, só duas raparigas gostariam de aprender a tocar piano. Quantos rapazes, da turma do Ricardo, gostariam de aprender a tocar piano?

R: _____

2.6- Utiliza a informação do pictograma anterior para completares o gráfico de barras seguintes: escreve o nome dos instrumentos e desenha as duas barras que faltam no gráfico. Utiliza o lápis e a régua.



2.7- Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas.

Tabela de Frequências		
Instrumentos musicais	Frequência absoluta	Frequência relativa
	7	
		$\frac{1}{29} = 0,0345$
Violino		
Harpa		
Total	29	

2.8- O Ricardo escreveu um relatório sobre os instrumentos que ele e os seus colegas gostariam de aprender a tocar. Completa, com números, os espaços do relatório assinalados com um traço, utilizando a informação do pictograma.

Na mesma turma, disseram que gostariam de aprender a tocar guitarra _____ alunos. Preferiam aprender a tocar violino _____ alunos.

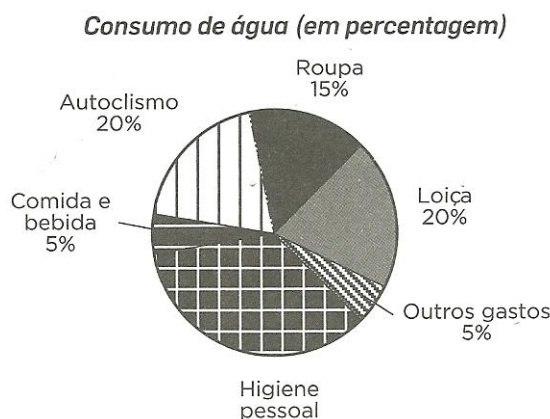
Há _____ alunos que gostavam de aprender a tocar flauta e _____ que preferiam aprender a tocar piano.

Só a Leonor é que disse que gostaria de aprender a tocar harpa.
Concluimos que o instrumento musical que mais alunos gostariam de aprender a tocar é a guitarra.

Ricardo

(Exercício retirado da Prova de aferição, 2º ciclo, 2008)

3- Durante um dia o João gastou 210 litros de água, distribuídos da seguinte forma:



3.1- Indica a percentagem de água que o João gastou, nesse dia, na sua higiene pessoal.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

(Prova de aferição, 2º Ciclo, 2002)

3.3- Formula uma questão que possa ser respondida por observação do gráfico.

R: _____

4. Observa os dados sobre as idades de um conjunto de entrevistados que estão representados no diagrama de caule e folhas. Responde:

2	0	1	3	3	4	4	5	8	9
3	3	8							
4	8	8	9	9					
5	4	9							
6	1	9							
7	3								

4.1- Indica os extremos deste conjunto de dados.

R: _____

4.2- Qual a amplitude deste conjunto de dados.

R: _____

4.3- Qual a média das idades dos entrevistados.

R: _____

BOM TRABALHO!

Anexo F

Planos de aula com recurso ao programa Geogebra

Data: 15/05/2012

Ano: 6º Turma: C

Temática: Representação e interpretação de dadosTópicos: Formulação de questões; Natureza dos dados estatísticos; Gráfico circular; Extremos e Amplitude.Conhecimentos prévios: Todos aqueles que já se tiveram em consideração nas aulas anteriores.

Leitura e interpretação de gráficos de barras; estabelecer e justificar conjecturas; Construir e interpretar gráficos e construção de tabelas de frequências absolutas; Conceito de percentagem; resolução de problemas usando proporções; aplicação da regra de três simples na resolução de problemas envolvendo raciocínio proporcional; construção de tabelas de frequências absolutas e relativas e utilizar material de desenho, nomeadamente o transferidor.

Objetivos: Todos os que já foram trabalhados nas aulas anteriores.

Formular questões suscetíveis de tratamento estatístico e identificar os dados a recolher e a forma de os obter; Identificar dados primários e dados secundários;

Distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa discreta ou contínua; recolher, Classificar em categorias ou classes e organizar dados de natureza diversa; Construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, de linha, pontos, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas; Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto e identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações; Reconhecer quando é indicada a utilização de um gráfico circular; Construir um gráfico circular usando vários métodos; utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões; ler, explorar, interpretar e descrever gráficos circulares; Compreender e determinar os extremos e a amplitude de um conjunto de dados; Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto e Identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula com a visualização de um exercício no geogebra. Deste exercício constam questões abertas aos alunos onde estes podem e devem intervir respondendo e mesmo fazendo outras questões; e outra questões em que os alunos estarão a resolver os exercícios pedidos no caderno.

Para além deste exercício será elaborado com a turma uma tabela de frequências absolutas e relativas, assim como, um pictograma sobre a “cor dos olhos” existentes na turma.

A resolução do trabalho será feita com a participação de todos os alunos que irão discutir ideias e resultados matemáticos.

(A bateria de questões encontra-se anexada a este plano de aula)

Material: Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê), lápis de cor, calculadora e computador.Sumário: Visualização de um exercício estatístico no software geogebra: “A cor dos olhos”. Exercício de aplicação: tabela de frequências e elaboração de um pictograma.Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não seja cumprido será efetuado na aula seguinte.

Ano: 6º Turma: C

Data: 16/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Tópicos: Formulação de questões; Natureza dos dados estatísticos; Gráfico circular; Extremos e Amplitude.

Conhecimentos prévios: Todos aqueles que já se tiveram em consideração nas aulas anteriores.

Leitura e interpretação de gráficos de barras; estabelecer e justificar conjecturas; Construir e interpretar gráficos e construção de tabelas de frequências absolutas; Conceito de percentagem; resolução de problemas usando proporções; aplicação da regra de três simples na resolução de problemas envolvendo raciocínio proporcional; construção de tabelas de frequências absolutas e relativas e utilizar material de desenho, nomeadamente o transferidor.

Objetivos: Todos os que já foram trabalhados nas aulas anteriores.

Formular questões suscetíveis de tratamento estatístico e identificar os dados a recolher e a forma de os obter; Identificar dados primários e dados secundários;

Distinguir dados de natureza qualitativa de dados de natureza quantitativa discreta ou contínua; recolher, Classificar em categorias ou classes e organizar dados de natureza diversa; Construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, de linha, pontos, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas; Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto e identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações; Reconhecer quando é indicada a utilização de um gráfico circular; Construir um gráfico circular usando vários métodos; utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões; ler, explorar, interpretar e descrever gráficos circulares; Compreender e determinar os extremos e a amplitude de um conjunto de dados; Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização num dado contexto e Identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informações.

Desenvolvimento da aula:

Iniciar a aula com a visualização de um exercício no geogebra. Deste exercício constam questões abertas aos alunos onde estes podem e devem intervir respondendo e mesmo fazendo outras questões; e outra questões em que os alunos estarão a resolver os exercícios pedidos no caderno diário.

A resolução do trabalho será feita com a participação de todos os alunos que irão discutir ideias e resultados matemáticos.

(A bateria de questões encontra-se anexada a este plano de aula)

Material: Material de desenho; papel e lápis; papel quadriculado (caderno ou dossiê), lápis de cor, calculadora e computador.

Sumário:

Exercício de aplicação: tabela de frequências e gráfico circular.

Avaliação: Avaliar as intervenções dos alunos ao longo da aula, através, por exemplo dos seguintes registos: respeito pelas normas de trabalho e de convivência; domínio de conceitos e procedimentos matemáticos; comunicação matemática; raciocínio matemático; interesse/empenhamento.

Observações: Caso o plano não seja cumprido ficará para a aula seguinte.

Ano: 6º Turma: C

Data: 16/05/2012

Temática: Representação e interpretação de dados

Objetivos: Verificação de conhecimentos.

Desenvolvimento da aula:

Resolução da 2ª ficha de avaliação sobre representação e interpretação de dados.

Material: caneta, lápis, borracha, régua.

Sumário: Resolução de uma ficha de avaliação.

Avaliação: Através de uma ficha de avaliação verificar os conhecimentos apreendidos.

Anexo G

Guião de questões

GUIÃO DE QUESTÕES SOBRE O EXERCÍCIO “OLHOS”

GEOGEBRA

O primeiro exercício a ser mostrado à turma foi previamente elaborado.

Questões a efectuar à turma:

- 1- Classifica a variável em estudo.

R: Qualitativa.

- 2- O que representa o símbolo  e qual o valor de cada símbolo.

R: A cor dos olhos. Cada símbolo vale duas pessoas.

- 3- Quantos alunos tem a turma?

R: Tem 20 alunos.

- 4- Poderá dizer-se que há mais alunos com olhos castanhos do que todos os outros juntos?

R: Não, porque com olhos castanhos há 10 alunos e todos os outros são também 10.

- 5- Que fracção de alunos tem olhos verdes?

Apresenta na forma irredutível.

$$R: \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

- 6- O grupo de alunos que não têm olhos verdes nem olhos azuis foi ao quadro apresentar um trabalho. Desse grupo, em percentagem, quantos têm olhos castanhos?

R: São aproximadamente, 77%, pois com olhos castanhos, cinzentos e pretos há 13 alunos e só com olhos castanhos há 10, logo dá 77%.

O segundo exercício é feito com os alunos da turma.

- 1º Elaboramos uma tabela de frequências no quadro.

- 2º Alguns alunos irão elaborar o pictograma no geogebra.

Em seguida, serão feitas as mesmas questões anteriormente realizadas aos alunos.

Anexo H

Exercício de Geogebra

GUIÃO DE QUESTÕES SOBRE O EXERCÍCIO “Mensagens SMS”

GEOGEBRA

O primeiro exercício a ser mostrado à turma foi previamente elaborado.

Questões a efectuar à turma:

1- Classifica a variável em estudo.

R: Quantitativa discreta.

2- Quantos alunos responderam a este inquérito?

R: 30 alunos.

3- Atribui um título ao gráfico.

R: Nº de SMS efectuados por dia.

4- Qual é a moda?

R: São duas mensagens.

5- Poderá dizer-se que há mais alunos que responderam duas mensagens do que todos os outros juntos?

R: Não, os outros alunos responderam ao todo que enviavam 19 mensagens e 11 alunos responderam duas mensagens por dia.

6- Quantos alunos responderam que enviam mais de três mensagens?

R: Foram 13 alunos.

7- Que fracção de alunos responde que não envia mensagens?

Apresenta na forma irredutível.

R: $\frac{1}{8}$

8- Que percentagem corresponde ao número de alunos que enviaram uma mensagem?

R: 3,125%

9- Indica a amplitude referente a estes dados.

R: 10

10- Indica a amplitude do sector que corresponde aos alunos que enviaram cinco mensagens por dia.

R: 22,5º

11- Qual é a média?

R: $x = 3,06$

12- Formula uma questão que possa ser respondida por observação do gráfico.

O segundo exercício será efectuado com as mensagens que os alunos da turma enviam por dia.

Iremos efectuar uma tabela de frequências, um gráfico de barras e um gráfico circular.

As questões a responder serão do mesmo âmbito das primeiras.

Anexo I

Teste avaliativo

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ESCULTOR FRANCISCO DOS SANTOS

Escola Básica Escultor Francisco dos Santos

Ficha de Avaliação de Matemática, 2ª Estatística

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Data: ____/____/____

A professora: _____

Encarregado de Educação: _____

Classificação

A

Assunto: Estatística

1- Para cada um dos casos seguintes, indica se se trata de uma variável qualitativa ou quantitativa.

1.7-Cor dos olhos de uma pessoa. _____

1.8-Idade de uma pessoa. _____

1.9-Disciplinas do 6º ano. _____

1.10- Cor do cabelo de uma pessoa. _____

1.11- Desporto preferido. _____

1.12- Temperatura de uma sala. _____

2-Das seguintes variáveis quantitativas indica as que são discretas e as que são contínuas.

2.1- Número de filhos. _____

2.2- Número de irmãos. _____

2.3- Número de salas de uma escola. _____

2.4- Peso de uma pessoa. _____

2.5- Altura de uma pessoa. _____

2.6- Tempo despendido a ver televisão. _____

3- A professora de Matemática pediu à turma para fazer um trabalho de estatística onde fosse elaborado um pictograma. Os alunos resolveram fazer sobre as cores dos carros estacionados em frente à escola. Cada aluno escolheu apenas uma cor e colocaram os dados no seguinte pictograma:

Cor dos carros	Nº de carros
Branco	  
Amarelo	
Prateado	 
Preto	 
Azul	
Vermelho	  



= 2 carros

3.1- Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas.

3.2- Classifica a variável em estudo.

R: _____

3.3- Qual é o valor de cada símbolo?

R: _____

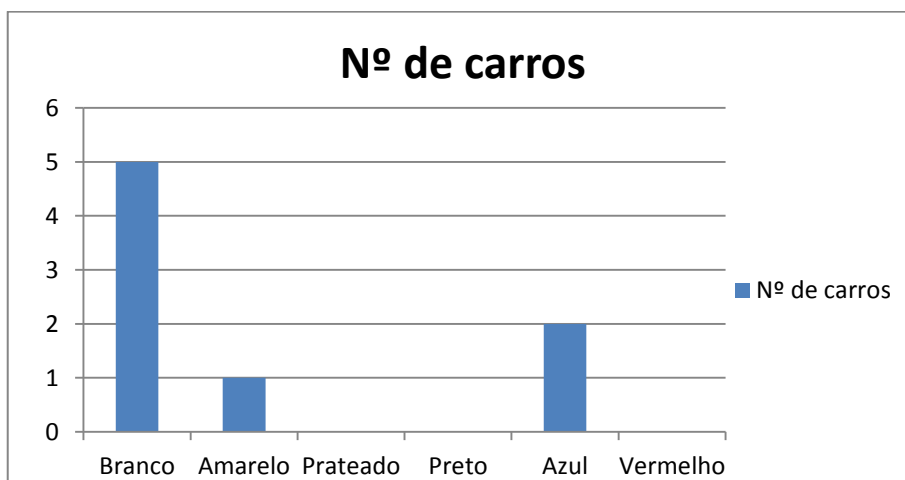
3.4- Quantos carros estão estacionados em frente à escola?

R: _____

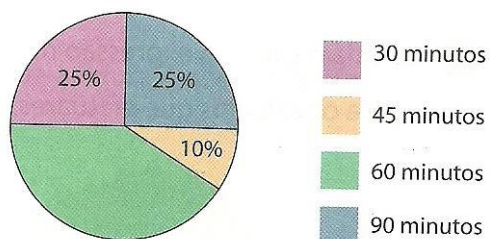
3.5- Qual é a moda do conjunto de dados recolhidos e o que significa.

R: _____

3.6- Utiliza a informação do pictograma anterior para completares o gráfico de barras seguintes: escreve o nome dos instrumentos e desenha as três barras que faltam no gráfico. Utiliza o lápis e a régua.



4- O gráfico circular traduz o resultado de um inquérito feito a 20 alunos sobre o tempo dedicado, a estudar em casa, em média, por dia.



4.1- Que percentagem de alunos estuda 60 minutos?

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R. _____

4.2-Quantos alunos estudam 30 minutos?

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

4.3- Formula uma questão que possa ser respondida por observação do gráfico.

R: _____

Bom trabalho!

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ESCULTOR FRANCISCO DOS SANTOS

Escola Básica Escultor Francisco dos Santos

Ficha de Avaliação de Matemática, 2ª Estatística

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____	
Data: ____/____/____	Classificação
A professora: _____	
Encarregado de Educação: _____	

B

Assunto: Estatística

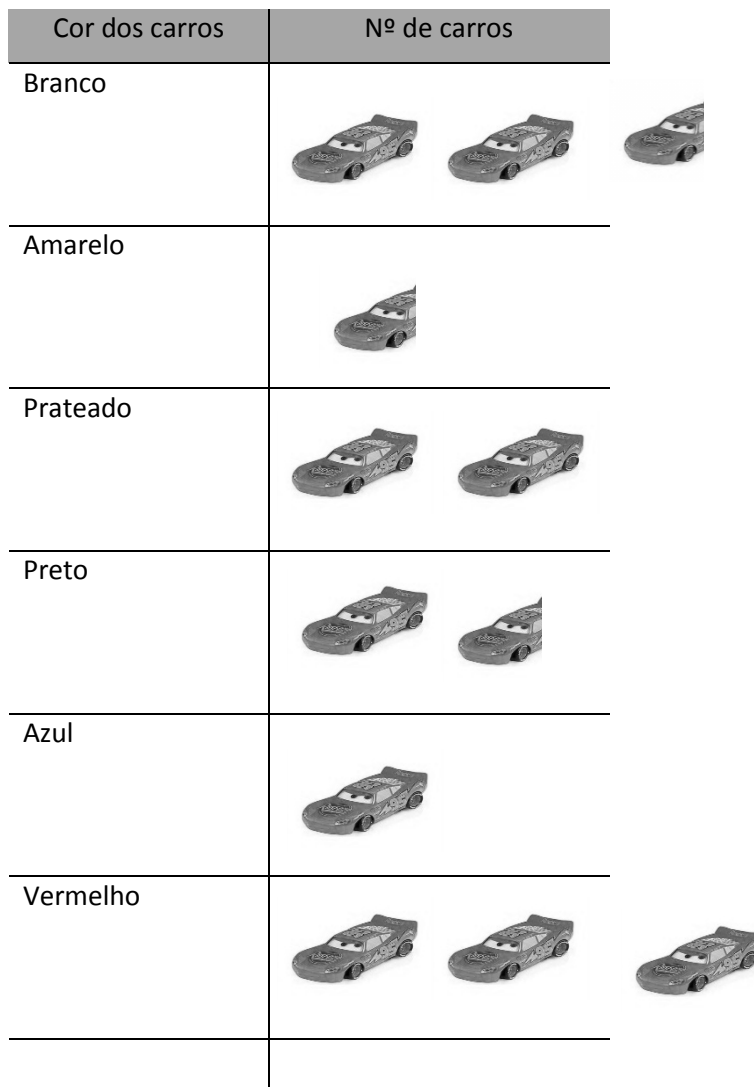
1- Para cada um dos casos seguintes, indica se se trata de uma variável qualitativa ou quantitativa.

- 1.13- Cor dos olhos de uma pessoa. _____
- 1.14- Idade de uma pessoa. _____
- 1.15- Disciplinas do 6º ano. _____
- 1.16- Cor do cabelo de uma pessoa. _____
- 1.17- Desporto preferido. _____
- 1.18- Temperatura de uma sala. _____

2-Das seguintes variáveis quantitativas indica as que são discretas e as que são contínuas.

- 2.1- Número de filhos. _____
- 2.2- Número de irmãos. _____
- 2.3- Número de salas de uma escola. _____
- 2.4- Peso de uma pessoa. _____
- 2.5- Altura de uma pessoa. _____
- 2.6- Tempo despendido a ver televisão. _____

3- A professora de Matemática pediu à turma para fazer um trabalho de estatística onde fosse elaborado um pictograma. Os alunos resolveram fazer sobre as cores dos carros estacionados em frente à escola. Cada aluno escolheu apenas uma cor e colocaram os dados no seguinte pictograma:



= 2 carros

3.1- Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas e relativas.

Cor dos carros	Contagem	F. Absoluta	F. Relativa
		5/21	
Amarelo			
			$4/21 \times 100 =$
	III		
	II		
Vermelho			

3.2- Classifica a variável em estudo.

R: _____

3.3- Qual é o valor de cada símbolo?

R: _____

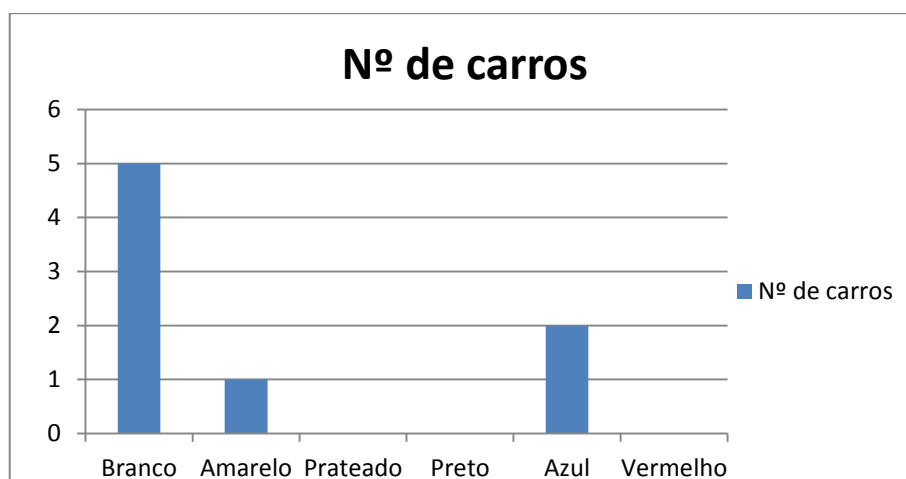
3.4- Quantos carros estão estacionados em frente à escola?

R: _____

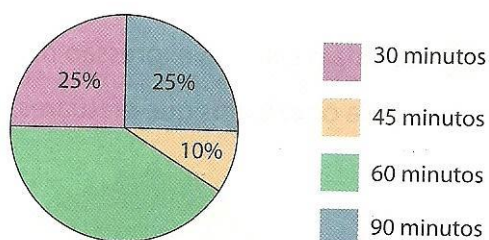
3.5- Qual é a moda do conjunto de dados recolhidos e o que significa.

R: _____

3.6- Utiliza a informação do pictograma anterior para completares o gráfico de barras seguintes: escreve o nome dos carros e desenha as três barras que faltam no gráfico. Utiliza o lápis e a régua.



4- O gráfico circular traduz o resultado de um inquérito feito a 20 alunos sobre o tempo dedicado, a estudar em casa, em média, por dia.



4.1- Que percentagem de alunos estuda 60 minutos?

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

4.2-Quantos alunos estudam 30 minutos?

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

R: _____

5- Com as classificações do teste de Matemática de uma turma do 6º ano foi elaborado o diagrama de caule-e-folhas ao lado:

3		2
4		2 2
5		0 0 6 7 7
6		0 9
7		0 4 4 5 7 8 8
8		0 0 0 1 1 2 7 8
9		1

5.1- Quantos alunos fizeram o teste de Matemática?

R: _____

5.2- Qual é a amplitude destes dados?

R: _____

5.3- Qual a percentagem de níveis negativos?

R: _____

5.4- Calcula a média destas classificações.

R: _____

BOM TRABALHO!

Anexo J

Grelhas de cotação

ALUNOS/ COTAÇÃO	1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	TOTAL		
	6	5	4	4	5	4	4	10	4	8	10	8	10	5	5	8	100%		
1- C	6	0	4	4	2,5	0	4	8	4	8	0	8	10	5	5	0	68,5		
2- D	1	0	4	4	5	4	4	10	4	0	0	0	10	5	5	6	62		
3- E	2	0	4	4	5	4	4	6	3	8	0	0	5	5	5	0	55		
4- F	1	0	4	4	2,5	4	4	5	4	0	0	0	5	5	5	0	43,5		
5- G	2	0	0	4	0	0	4	6	4	0	0	0	5	0	0	0	25		
6- H	6	0	3	4	0	0	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	20		
7- I	5	0	4	0	5	0	3	5	2	8	0	8	10	5	5	0	60		
8- J	6	5	4	4	0	0	4	10	3	0	0	0	10	5	5	8	64		
9- L	3	0	4	4	0	0	1	5	3	0	0	0	0	1	0	0	21		
10- M	2,5	0	4	4	5	4	4	8	4	8	0	0	10	0	5	1	59,5		
11- N	3,5	5	4	4	5	4	4	9	4	0	0	5	10	5	5	2	69,5		
12- O	2,5	0	4	4	0	4	4	0	4	8	0	8	5	0	0	0	43,5		
13- P	1,5	0	4	4	5	4	4	10	4	8	0	4	10	5	5	7	75,5		
15- Q	6	5	4	4	5	4	4	10	4	8	0	8	10	5	5	8	90		
16- R	2,5	1	4	4	0	4	4	8	3	0	0	0	5	5	5	0	45,5		
17- S	1,5	0	4	4	2,5	4	4	10	4	8	0	0	10	5	5	7	69		
18- T	3,5	5	4	4	5	4	4	10	4	8	0	8	8	5	5	7	84,5		
19- U	6	5	4	4	5	4	4	10	4	8	0	8	10	5	5	7	89		
22- V	2,5	3	4	0	0	4	4	3	3	8	0	0	10	5	5	7	58,5		
23- X	6	5	4	4	5	4	4	10	4	8	0	8	10	5	5	7	89		
24- Z	4	0	4	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	20		
25- W	6	0	4	4	5	4	4	10	4	8	10	8	10	5	5	7	94		
27- Y	1,5	0	4	4	0	4	4	0	4	8	0	0	0	0	0	0	29,5		
28- K	1,5	5	4	4	0	0	4	8	4	8	0	8	10	5	5	0	66,5		
29- Q	1	0	4	4	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	15		

ALUNOS/COTAÇÃO	1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	TOTAL	Notas	Total	Crítérios
	10	6	6	6	6	6	6	12	6	8	7	7	7	7	100	Fraco	5	< 25%
14- A	2	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	Não Satisfaz	5	≥ 25 % a 49%
21- B	2	6	6	6	6	0	6	12	4,5	0	7	0	0	0	55,5	Satisfaz	11	≥ 50%
																Satisfaz Bem	4	≥ 70 %
																Excelente	2	≥ 90%

A comunicação matemática em crianças com NEE

ALUNOS/ COTAÇÃO	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	TOTAL				
	12	12	10	5	2	5	8	5	10	10	8	1	2	5	5	100				
1- C	12	10	8	0	2	5	8	3	10	0	0	0	2	0	0	60				
2- D	12	10	10	5	0	5	4	3	10	0	8	1	2	5	0	75				
3- E	8	10	5	5	2	5	0	5	10	0	8	1	2	0	0	61				
4- F	12	4	4	5	2	5	8	5	0	0	8	0	2	0	0	55				
5- G	8	2	4	0	0	5	0	5	10	10	0	0	0	0	0	44				
6- H	10	12	10	0	2	5	0	5	0	0	8	1	0	0	0	53				
7- I	10	12	10	5	2	5	4	0	0	0	8	1	2	0	3	62				
8- J	12	12	10	5	2	0	0	3	0	0	8	1	2	0	3	58				
9- L	6	12	2	0	2	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	35				
10- M	10	6	10	0	2	5	4	5	10	10	8	1	2	0	0	73				
11- N	8	4	5	0	2	5	8	3	0	0	8	1	2	0	4	50				
12- O	6	6	4	0	2	5	0	5	10	0	8	1	0	0	5	52				
13- P	12	6	10	0	2	5	8	0	10	0	8	1	0	5	5	72				
15- Q	12	12	10	0	2	5	0	5	10	10	8	1	2	0	0	77				
16- R	6	12	5	0	2	0	4	3	10	10	8	0	0	0	0	60				
17- S	4	0	10	0	2	5	0	5	10	0	0	1	0	0	5	42				
18- T	12	12	10	5	2	5	8	5	10	10	8	1	2	5	5	100				
19- U	12	10	12	5	2	5	8	5	10	0	8	1	2	5	4	89				
22- V	8	4	10	0	2	5	0	5	10	0	0	1	2	0	4	51				
23- X	12	12	10	5	2	5	8	5	10	0	8	1	2	0	5	85				
24- Z	2	0	0	0	2	5	0	4	10	0	0	0	0	0	0	23				
25- W	12	12	10	5	2	5	8	5	10	10	8	1	2	0	5	95				
27- Y	6	4	5	0	2	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	27				
28- K	8	4	10	5	2	5	0	0	10	10	8	1	2	0	5	70				
29- Ω	2	2	0	0	2	5	0	5	10	0	0	0	0	0	0	26				

ALUNOS/COTAÇÃO	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	Total
	12	12	10	5	2	5	8	5	10	10	2	6	5	8	100
14- A	4	2	4	0	2	5	0	5	0	0	2	0	0	0	24
21- B	10	6	10	5	2	5	5	5	10	0	2	0	0	0	60

Notas	Total	Crêrrios
Fraco	2	< 25%
Não Satisfaz	5	≥ 25 % a 49%
Satisfaz	11	≥ 50%
Satisfaz Bem	7	≥ 70 %
Excelente	2	≥ 90%