



Neuroeducação e Flexibilidade Curricular: definição de Estratégias e Modos de Trabalho Pedagógicos



**PAULA FRASSINETTI**

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO  
RUA GIL VICENTE 138 - 142  
4000-255 PORTO  
T +351 225 573 420 / 7 F +351 225 508 485

[www.esepf.pt](http://www.esepf.pt)

**JULHO 2019**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

# Neuroeducação e Flexibilidade Curricular: definição de Estratégias e Modos de Trabalho Pedagógicos

RELATÓRIO DE ESTÁGIO APRESENTADO À  
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA FRASSINETTI  
PARA A OBTENÇÃO DE  
GRAU DE MESTRE EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

**DE**

Ana Catarina Moreira de Almeida

**ORIENTAÇÃO**

Doutora Daniela Alexandra Ramos Gonçalves

ESEPF



PAULA  
FRASSINETTI



PAULA FRASSINETTI

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico

# **Neuroeducação e Flexibilidade Curricular: definição de Estratégias e Modos de Trabalho Pedagógicos**

*Relatório de estágio apresentado à Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti para obtenção do grau de **Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico**.*

Ana Catarina Moreira de Almeida

**Orientadora:** Doutora Daniela Alexandra Ramos Gonçalves

Porto

2019

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”.

Paulo Freire

## **AGRADECIMENTOS**

*Porque o sucesso não se alcança sozinho, eu AGRADEÇO a quem sempre me apoiou.*

*À minha avó por ter sido o meu maior pilar nestes últimos 5 anos, por me ter incentivado, por nunca ter desistido de mim, mesmo diante das circunstâncias da vida, mas que partiu numa viagem eterna a meio deste percurso. Ele é todo dedicado a ti.*

*Ao meu namorado que, apesar de longe, esteve sempre perto e me acompanhou, apoiou e me deu as forças necessárias para nunca desistir.*

*À família que me acolheu e, que, por me ter dado as bases necessárias para eu chegar até onde estou hoje, merece o orgulho que sente por mim. Ser-vos-ei eternamente grata.*

*Às AMIGAS Ana Isabel e Mariana pelo simples facto de estarem lá para mim, por me escutarem, por me aconselharem, pelo apoio, pela amizade e pela capacidade de me fazerem rir e sorrir quando eu mais precisei. São quem eu quero levar para a vida toda.*

*Às colegas que nestes últimos dois anos foram uma boa surpresa e me proporcionaram momentos de entreatajuda, de companheirismo e de risos constantes.*

*À minha professora e orientadora Daniela Gonçalves, por toda a disponibilidade, pelo incentivo, pela sua energia e boa disposição contagiante e, essencialmente, por tudo aquilo que me ensinou ao longo destes cinco anos.*

*Às duas pessoas que não puderam presenciar esta etapa da minha vida, mas que, certamente, estiveram sempre muito perto de mim. Não há lugar para o esquecimento quando se ama, apenas uma eterna saudade por me terem dado amor, carinho, valores e princípios que fizeram de mim a pessoa que sou hoje. Ao meu avô e ao meu pai.*

## RESUMO

Com as várias mudanças que o ensino vai sofrendo, é crucial que as mesmas sejam analisadas, refletidas e postas em prática. Os avanços e os novos conhecimentos que as neurociências nos concedem e a simbiose estabelecida com a neuroeducação, permitem-nos promover práticas pedagógicas e mobilizar estratégias neurodidáticas que respeitam o modo como os alunos aprendem. Além disso, o Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular surge-nos, atualmente, como uma proposta para gerirmos o currículo e proporcionarmos atividades diversificadas, centradas no aluno e nas suas capacidades, cujo foco principal é contribuir para o sucesso da sua aprendizagem e para a diminuição do abandono escolar.

O presente relatório tem como base a intervenção educativa decorrente da prática de ensino supervisionada em 1.º Ciclo do Ensino Básico, com uma turma composta por 18 alunos do 4ºano de escolaridade durante o ano letivo de 2018/2019, numa instituição de ensino privada da cidade do Porto. O nosso objetivo é compreender de que forma é que a relação entre as estratégias neurodidáticas e o Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular influenciam a aprendizagem e a motivação dos alunos. Para atingir este objetivo foram desenhadas e planificadas um conjunto de intervenções educativas.

Os registos dos resultados obtidos – preenchimento de uma grelha de avaliação para cada uma das estratégias, comentários dos alunos e do professor titular – comprovam que as estratégias utilizadas contribuem positivamente para o rendimento académico dos alunos e potenciam o seu desenvolvimento de uma forma integral e integrada, estimulando a atenção, a motivação e a participação das crianças.

**Palavras-Chave:** neuroeducação; neurociências; Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular; estratégias neurodidáticas; Contexto de 1ºCiclo do Ensino Básico.

## **ABSTRACT**

With the various changes that teaching is undergoing, it is crucial that they are analyzed, reflected and put into practice. The advances and the new knowledge that the neurosciences grant us and the established symbiosis with neuroeducation allow us to promote pedagogical practices and to mobilize neurodidactic strategies that respect the way students learn. In addition, the Curriculum Autonomy and Flexibility Program, currently, appears as a proposal to manage the curriculum and to provide diversified activities, centered on the student and their abilities, whose main focus is to contribute to the success of their learning and to the reduction of school dropout.

This report is based on the educational intervention resulting from supervised teaching practice in the 1st Cycle of Basic Education, with a group consisting of 18 students from the 4th year of schooling during the academic year 2018/2019, in a private educational institution of the city of Porto. Our goal is to understand how the relationship between neurodidactic strategies and the Program of Autonomy and Curriculum Flexibility influences students learning and motivation. To achieve this goal, a set of educational interventions were designed and planned.

The recording of the results obtained - completing an evaluation grid for each one of the strategies, the comments of the students and the head professor - show that the strategies used contribute positively to the academic performance of the students and potentiate their development in an integral and integrated way, stimulating the attention, the motivation and the participation of the children.

**Keywords:** neuroeducation; neurosciences; Program of Autonomy and Curricular Flexibility; neurodidactic strategies; Context of 1st Cycle of Basic Education.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	I
<b>RESUMO</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS</b> .....	VI
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	VII
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	VIII
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	3
<b>1. Neurociência: uma forma de entender o comportamento da mente</b> .....	3
<b>1.1. Como é que o cérebro aprende</b> .....	6
<b>1.2. Estrutura Cerebral</b> .....	9
<b>1.3. Funcionalidades do cérebro</b> .....	13
<b>2. Da neurociência à neuroeducação</b> .....	16
<b>2.1. Conceito de Neuroeducação</b> .....	16
<b>2.2. O papel do professor e as estratégias neurodidáticas</b> .....	20
<b>3. Desafios da Escola do século XXI</b> .....	23
<b>3.1. O exercício profissional docente e a contemporaneidade</b> .....	23
<b>3.2. Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular</b> .....	27
<b>3.3. Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</b> .....	30
<b>CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	33
<b>1. Tipo de estudo e objetivos</b> .....	33
<b>2. Instrumentos de recolha e análise dos dados</b> .....	35
<b>3. Contexto de Investigação e Participantes</b> .....	36
<b>3.1. Caracterização da instituição de ensino</b> .....	36
<b>3.2. Caracterização dos Participantes</b> .....	38
<b>4. Plano de Intervenção Educativa</b> .....	40
<b>4.1. Aula 1)</b> .....	41
<b>4.2. Aula 2)</b> .....	43
<b>4.3. Aula 3)</b> .....	45
<b>4.4. Aula 4)</b> .....	47
<b>4.5. Aula 5)</b> .....	49
<b>4.6. Aula 6)</b> .....	51
<b>4.7. Aula 7)</b> .....	53
<b>CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	55



## **LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS**

**MEM** – Movimento da Escola Moderna

**PAFC** – Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular

**UNESCO** – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Princípios da Neurociência. ....	5
Figura 2 – Vista do cérebro humano. ....	10
Figura 3 - Tríade estruturante da perfeitibilidade. ....	13
Figura 4 - Competências para o século XXI.....	31

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 - Planificação da aula 1

Anexo 2 - Diário de Turma

Anexo 3 - Grelha de avaliação da estratégia da aula 1

Anexo 4 - Planificação da aula 2

Anexo 5 - Síntese dos conteúdos da aula invertida

Anexo 6 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 2

Anexo 7 - Planificação da aula 3

Anexo 8 - Fotografia da Aula 3

Anexo 9 - Fotografia da Aula 3

Anexo 10 - Fotografia da Aula 3

Anexo 11 - Fotografia da Aula 3

Anexo 12 - Planificação da aula 4

Anexo 13 - PowerPoint com exercícios da revisão dos conteúdos escolhidos pelos alunos

Anexo 14 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 4

Anexo 15 - Planificação da aula 5

Anexo 16 - Fotografia da Aula 5

Anexo 17 - Fotografia da grelha de Autoavaliação da estratégia da aula 5

Anexo 18 - Fotografia da grelha de Autoavaliação da estratégia da aula 5

Anexo 19 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 5

Anexo 20 - Planificação da aula 6

Anexo 21 - Grelha de Avaliação da aula 6

Anexo 22 - Marcador de Avaliação da estratégia da aula 6

Anexo 23 - Planificação da aula 7

Anexo 24 - Fotografia da aula 7

Anexo 25 - Fotografia da aula 7

Anexo 26 - Fotografia da aula 7

Anexo 27 - Fotografia da aula 7

Anexo 28 - Fotografia da aula 7

Anexo 29 - Fotografia da aula 7

Anexo 30 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 7

## **INTRODUÇÃO**

O presente relatório surge no âmbito do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, orientado pela Doutora Daniela Gonçalves.

O processo investigativo tem como principais objetivos compreender o contributo das neurociências, das estratégias neuroeducativas e do Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PAFC) na promoção do sucesso da aprendizagem e, consequentemente, a relação que deve existir entre a tríade de conceitos. Para tal, debruçando-nos sobre os princípios básicos da neuroeducação (Tokuhama-Espinosa, 2008) e algumas práticas que podem ser implementadas em virtude do PAFC, encetamos uma investigação sobre a sua relevância quando executadas com uma turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, durante o ano letivo 2018/2019, numa instituição privada da cidade do Porto.

Assim, iniciamos este percurso com o estudo do cérebro, a forma como ele aprende e que mecanismos estão subjacentes para que possa aprender eficazmente. Exploramos o conceito de neuroeducação que se afigura, cada vez mais, relevante para as aprendizagens dos alunos, assim como a exploração das estratégias neurodidáticas a serem desenvolvidas em cada aula, que fossem mais adequadas e se relacionassem com o PAFC. A nossa pretensão, desde o início do trabalho, foi promover a motivação, o interesse e participação ativa dos alunos, dado que são muitos os estudantes que atualmente se sentem infelizes face à escola, provocando, por isso, falta de expectativa e abandono escolar.

Para que este percurso tivesse sentido e significado, foi construído um plano de intervenção educativa que reúne um conjunto de estratégias para executar em sala de aula e, a partir delas, o resultado da investigação será debatido, não só fundamentado nos comentários dos alunos, como também no preenchimento de grelhas de observação, na observação direta e na opinião do professor titular.

Formalmente, o relatório encontra-se organizado por três principais capítulos. O primeiro capítulo, intitulado por “Enquadramento Teórico”, abarca três temas que têm um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem. Logo, primeiramente, é abordado o papel da neurociência, enquanto ciência que estuda o comportamento do cérebro, o modo como o cérebro aprende, a estrutura cerebral e as funcionalidades do cérebro. No segundo tema, “Da Neurociência à Neuroeducação”, é explorado o conceito de neuroeducação, os

princípios básicos que lhe estão implícitos e o papel do professor ao empregar, nas suas aulas, as estratégias neurodidáticas. Num terceiro momento, são apresentados os desafios da Escola do século XXI, isto é, o papel do profissional docente na educação contemporânea, o PAFC e as suas características, e, por último, é evidenciada a importância do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória como resposta às competências que os alunos devem desenvolver ao longo do percurso escolar.

No segundo capítulo, apresentamos o objetivo da investigação e a metodologia adotada para a sua realização, os instrumentos de recolha e análise dos dados, o contexto da instituição de ensino e dos participantes, bem como o plano de intervenção educativa. No fim deste capítulo, são divulgados os resultados da investigação, assim como a sua discussão.

O terceiro capítulo do relatório, que remete para as considerações finais, é o ponto onde apresentamos uma reflexão sobre o caminho realizado para a elaboração desta investigação. Por último, no quarto capítulo, são conhecidos e listados todos os documentos consultados e referenciados ao longo deste trabalho, e igualmente os anexos que suportam a investigação preconizada.

# CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

“O que fazemos não é o mais espetacular do universo, mas o que acontece em nosso cérebro é único” (Oliveira, 2014, p. 17)

## **1. Neurociência: uma forma de entender o comportamento da mente**

A neurociência caracteriza-se por ser uma ciência que permite compreender o funcionamento do cérebro, isto é, “as relações entre o cérebro, as atividades mentais superiores e o comportamento” (Rato & Caldas, 2010, p. 627).

Há algum tempo atrás, a neurociência não tinha um papel tão relevante nem se aproximava do conceito de educação, porque se acreditava que existia uma unidade básica do sistema nervoso – o neurónio – e que este não passava pelo processo de regeneração, todas as células morriam e não ocorria esse mesmo processo. No entanto, “no final do século XX”, o neurónio foi reconhecido “como uma célula capaz de se modificar, estrutural e funcionalmente (...) provocando uma reorganização cerebral que atenda a cada fase de vida do indivíduo” (Oliveira, 2013, p. 15) e “o que a neurociência atual demonstra é que não se pode reduzir mente/cérebro a uma maquinaria cognitiva que processa informações” (Oliveira, 2013, p. 18).

Este ramo do conhecimento tem trabalhado de forma multidisciplinar com mais do que uma área científica, pois este tipo de organização mobiliza conhecimentos entre a neurologia, a psicologia, a biologia e a medicina nuclear, esclarecendo o modo como opera o nosso sistema nervoso (Bartoszeck, 2005). Ao mesmo tempo, facilita o trabalho que os educadores e/ou professores têm, porque, para estes profissionais da educação, é essencial ter conhecimento do sistema nervoso, contribuindo para melhorar as suas práticas educativas, de modo a diminuir as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem (Escribano, 2007).

Hoje em dia, a relação entre as neurociências e a educação tem-se intensificado, dado que existe uma certa curiosidade em perceber o impacto das neurociências na educação, pois “a investigação neurocientífica pode influenciar a teoria e prática educacional” (Rato & Caldas, 2010, p. 627). Partindo do pressuposto que esta é uma ciência que permite compreender o funcionamento do cérebro, é, então, possível perceber que ligações se criam e que informações se combinam quando o aluno aprende.

É esta ciência que tem vindo a ser muito explorada por profissionais da área da educação, para que se possam mobilizar estratégias que permitam responder ao ritmo das aprendizagens dos alunos, à forma como estes aprendem e aos fatores motivadores da aprendizagem. A pesquisa e a investigação que se tem vindo a fazer no ramo da neurociência não introduz, por si só, novas estratégias para aplicar em contexto educativo, no entanto, dá-nos informação relevante sobre o fato de certas abordagens serem mais eficientes do que outras (Bartoszeck, 2005).

O papel dos profissionais é fundamental, na medida em que, “elaborar ações educativas com base no conhecimento da neurociência é dispor de ferramentas capazes de analisar o percurso da aprendizagem para que se alcance o potencial individual de desenvolvimento e aprendizagem” (Oliveira, 2013, p. 15). Outro autor reforça esta ideia quando afirma que “cognitive and neuroscience research shows that knowledge is based in activity” (Fisher, 2009, p. 5), logo, é essencial que se proporcionem momentos propícios à aprendizagem.

Ainda outro ponto de vista: “las Neurociencias, las ciencias que estudian al sistema nervioso y al cérebro desde aspectos estructurales y funcionales, han possibilitado una mayor comprensión acerca del proceso de aprendizaje” (Campos, 2010a, p. 4).

Na mesma linha de pensamento, outros autores defendem que as neurociências

não propõem uma nova pedagogia nem prometem soluções definitivas para as dificuldades da aprendizagem. Podem, contudo, colaborar para fundamentar práticas pedagógicas que já se realizam com sucesso e sugerir ideias para intervenções, demonstrando que as estratégias pedagógicas que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser as mais eficientes (Consenza & Guerra, 2011, pp. 142-143).

Partindo desta perspetiva, o seguinte quadro apresenta o ambiente que devemos proporcionar na sala de aula e as estratégias pedagógicas a adotar, para que possamos responder, de forma adequada, aos processos que se desenvolvem no funcionamento cerebral, assim como compreender que tipo que linguagem natural está predominante na mente quando estruturamos alguma atividade.

Princípios da Neurociência	Linguagem Natural predominante da Mente	Ambiente de sala de aula	Estratégias pedagógicas
1. Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.	Auditiva e visual	Aprendizagem como atividade social, os alunos precisam de oportunidades para discutir tópicos. Ambiente tranquilo encoraja o aluno a expor seus sentimentos e idéias.	-U-o de filmes/vídeos com debates e discussões; -Aulas expositivas dialogadas; - Excursões e visitas; - Ir teração via redes sociais
2. O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência	Cinestésica	Aulas práticas/exercícios físicos com envolvimento ativo dos participantes fazem associações entre experiências prévias com o entendimento atual.	- Gincanas; - Competições esportivas e culturais; - Artes cênicas
3. O cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta.	Auditiva e Visual	Ajuste de expectativas e padrões de desempenho às características etárias específicas dos alunos e uso de unidades temáticas integradoras.	- Portfólio; - Discussões e debates; - Símposios; - Palestras
4. O cérebro mostra plasticidade neuronal (sinaptogênese), mas maior densidade sináptica não prevê maior capacidade generalizada de aprender.	Auditiva	Estudantes precisam sentir-se "detentores" das atividades e temas que são relevantes para suas vidas. Atividades pré-selecionadas com possibilidade de escolha das tarefas aumentam a responsabilidade do aluno no seu aprendizado.	- Solução de problemas; - Brainstorming; - Aula expositiva dialogada; - Lista de discussão por meio informatizado; - Estudo de caso
5. inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem.	Visual	Situações que refletem o contexto da vida real, de forma que a informação nova se "ancora" na compreensão anterior.	- Seminários; - Mapa conceitual; - Estudo de caso; - Filmes/vídeos
6. O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.	Auditiva e Visual	Promover situações em que se aceite tentativas e aproximações ao gerar hipóteses e apresentação de evidências. Uso de resolução de "casos" e simulações.	- Debates / júri simulado; - Grupo de verbalização e de observação (GVGO); - Estudo de caso
7. O cérebro responde, devido à herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos.	Cinestésica	Promover ocasiões para alunos expressarem conhecimento através das artes visuais, música e dramatizações.	- Dramatização teatral; - Artes cênicas; - Jogos

Figura 1 - *Princípios da Neurociência*. Fonte: Debates em Educação, 2014.

No entanto, e tal como referiram os autores, as neurociências não são a solução para as dificuldades de aprendizagem, pelo que é necessário ter atenção aos comportamentos manifestados pelos alunos, pois algumas perturbações de aprendizagem “manifestam uma base neural detetável pelo que parece haver razões para se estar otimista quando às medidas neurocientíficas e confiar que, num futuro próximo, teremos instrumentos capazes de estabelecer um diagnóstico fidedigno” (Willingham, citado por Rato & Caldas, 2010, p. 628).

## 1.1. Como é que o cérebro aprende

“A capacidade cerebral está intimamente ligada a estímulos da escola, da família e do meio ambiente, para além de elementos essenciais que influenciam a aprendizagem, o ambiente, a idade, entre outras e principalmente a motivação” (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 611).

Ainda que as neurociências nos forneçam informações acerca da forma como ocorre o processo de aprendizagem, é difícil obtermos uma resposta eficaz para todas as crianças que sentem mais dificuldades, no entanto, se percebermos como é que o cérebro aprende, reconhecemos que cada indivíduo aprende de forma diferente e a um ritmo distinto. É essencial não colocar as crianças ao mesmo nível e considerar que constroem o seu conhecimento de forma semelhante, até porque cada uma sofre com a influência de fatores externos à escola.

O cérebro não aprende apenas com a partilha dos conteúdos por parte do docente, pela resolução de exercícios e pela participação em diversas atividades, existem outras condições que condicionam a aprendizagem. Existe uma série de funções cerebrais que devem estar ativas neste processo de aprendizagem, porque envolve “o pensamento, as emoções, as vias neurais, os neurotransmissores, enfim, todo o ser humano” (Oliveira, 2014, p. 20). Trata-se, portanto, de uma rede complexa de funções executadas pelo sistema nervoso no momento da aprendizagem e cada cérebro

(...) necessita percibir y codificar una información (input) y para ello utiliza sus recursos multisensoriales, el cuerpo, la motivación y todos los conocimientos previos almacenados en un sistema de memoria en especial. A partir de allí, se desencadena una serie de acontecimientos a nivel neurológico, como por ejemplo, la activación del mecanismo de atención, que permitirá que el alumno procese la información más relevante ignorando otros estímulos (externos o internos) y empieza a adquirir de manera directa o indirecta el aprendizaje (Campos, 2010a, p.9).

A forma como cada indivíduo trata a informação que recebe é distinta, porque necessita de estimulação multissensorial do corpo, de conhecimentos prévios e de, fundamentalmente, motivação para aprender. Se os alunos forem estimulados com, por exemplo, atividades com movimento, experiências concretas e resolução de problemas do quotidiano, estão melhor preparados e as áreas cerebrais estão mais desenvolvidas, já que os exercícios de concentração, de pensamento e de experimentação “permiten mayor oxigenación del cerebro, mejoran habilidades cognitivas, estimulan capacidades mentales, sociales y emocionales” (Campos, 2010a, p.7).

Mesmo que o cérebro execute todas as funções necessárias na aprendizagem, tenha as suas estruturas bem desenvolvidas e não tenha sido alvo de desvios no seu desenvolvimento nem na sua genética, não há garantia de que a aprendizagem aconteça, porque não podemos negligenciar alguns dos fatores que afetam este processo, como uma boa alimentação, um sono de qualidade, uma relação familiar estável e o estado de ânimo (Oliveira, 2014). Outros autores sustentam este ponto de vista, ao afirmarem que

para que a aprendizagem seja possível é necessário ter bem estabelecidos e estimulados mecanismos de atenção, memória e esquecimento, linguagem, ter uma boa alimentação e sono de qualidade, entre outros, esse movimento leva em consideração todos os aspetos do indivíduo, o biológico, social, psicológico, cognitivo (Santos e Sousa, 2016, p.5).

O professor, enquanto mediador do processo de ensino-aprendizagem tem um papel relevante no modo como o cérebro aprende, pois deve conhecer cada aluno, as suas características, a sua estrutura familiar, as suas rotinas, entre outros, para que possa agir em conformidade com as necessidades, dificuldades, facilidades, interesses e motivações do seu grupo de alunos. Através de estratégias neurodidáticas, o profissional de educação deve proporcionar contextos em que os alunos desenvolvam o conhecimento como uma construção ativa, devendo esse conhecimento ser “baseado na atividade” (Oliveira, 2014, p.20), na manipulação, na concretização e na resolução.

Sabendo que cada cérebro “es único, irrepetible, aunque su anatomía y funcionalidade sean particularmente de la raza humana” (Campos, 2010a, p. 6), o sucesso da aprendizagem não se concentra, somente, nas suas funcionalidades, mas também em todos os fatores que estão na base deste sucesso. Para tal, contribuem os professores e as suas práticas educativas, a dependência do currículo, o contexto de sala de aula e a comunidade envolvente. Ainda que o sucesso da aprendizagem seja consequência de múltiplos fatores, o papel do docente é crucial nesse percurso, “educational interventions will be more effective if teachers ensure that they coincide with increases in synaptic density” (Goswami, 2006, p. 3).

A aprendizagem, dependente das estruturas e funcionalidades cerebrais, da recolha, análise e tratamento da informação, e de uma diversidade de fatores que condicionam a concentração, a memória, a linguagem e o pensamento, pode dividir-se em três diferentes tipos: a cognitiva, a efetiva e a psicomotora.

A aprendizagem cognitiva resulta no armazenamento organizado de informações na mente e nem sempre depende de quem aprende, porque nem todas as pessoas utilizam o cérebro da mesma forma para aprender e pensar. O armazenamento de informações está intimamente relacionado com as ligações sinápticas que se desenvolvem neste órgão tão importante. Este tipo de aprendizagem estabelece uma relação com a aprendizagem efetiva, que resulta de sinais internos do indivíduo, como dor, prazer, satisfação ou tristeza, e, se o aluno não estiver emocionalmente bem, a aprendizagem cognitiva pode estar em causa. A aprendizagem psicomotora advém, sobretudo, da atividade, do movimento em si, pelo que o professor tem uma função determinante para estimular este tipo de aprendizagem, seja através de jogos, seja através de experiências (M. Grossi, V. Grossi, Souza & Santos, 2014).

Conhecer como o cérebro aprende e as condições que favorecem essa mesma aprendizagem é deveras importante para o profissional de educação. Desta forma, ele sabe como promover os vários tipos de aprendizagem, mobilizar estratégias e procurar recursos que tentem focar a atenção de cada criança, e estar atento a todos os outros fatores que estejam a condicionar o pleno desenvolvimento dos seus alunos.

## 1.2. Estrutura Cerebral

“O cérebro não é, hoje, uma caixa preta de função insondável, sendo necessário encontrar nele as respostas às perguntas que se têm vindo a formular” (Caldas, 2016, p. 17).

Conhecer e perceber a estrutura organizacional do cérebro e, posteriormente, o funcionamento do mesmo, permite-nos ter uma visão mais completa e alargada das nossas possibilidades enquanto agentes da educação, isto é, compreender que órgãos e mecanismos estão envolvidos no processo de aprendizagem, para que a mesma se torne eficaz.

O cérebro humano de um adulto pesa cerca de 1300 a 1400 gramas e, na sua maioria, é composto por “água (setenta e oito por cento), gordura (dez por cento) e proteína (oito por cento)” (Jensen, 2002, p. 22). É um órgão muito importante, pois constitui uma parte relevante do sistema nervoso e as suas células nervosas estão ligadas por, aproximadamente, 1 milhão e 600 mil quilómetros de fibras nervosas (Jensen, 2002, p. 22). Exteriormente, apresenta-se sob a forma de pregas, que fazem parte do córtex cerebral, e é semelhante à casca de uma laranja.

O cérebro tem duas divisões principais, sendo elas um sistema subcortical, que processa tarefas de sobrevivência básicas a um nível inconsciente, e um córtex, que está preparado para responder a decisões de forma consciente. Da primeira divisão, estão presentes a medula espinal, o tronco cerebral, o cerebelo, o tálamo, o hipotálamo, a amígdala e o hipocampo, estruturas estas que são essenciais para podermos processar informação e para formarmos as nossas recordações (Wolfe, 2007).

Por outro lado, outros autores afirmam que o cérebro se divide em três regiões, que são partes diferentes do mesmo, sendo que a parte posterior se refere ao tronco cerebral e ao cerebelo; a segunda região, parte intermédia, integra o hipotálamo, a amígdala e o hipocampo; e a terceira região inclui o tálamo e o córtex cerebral (Aamodt & Wang, 2012). O córtex cerebral, por sua vez, está dividido em quatro áreas chamadas lobos, designados por occipital, frontal, parietal e temporal (Jensen, 2002).

A seguinte figura representada ilustra as várias estruturas presentes no nosso cérebro, que, por sua vez, executam diferentes funções.

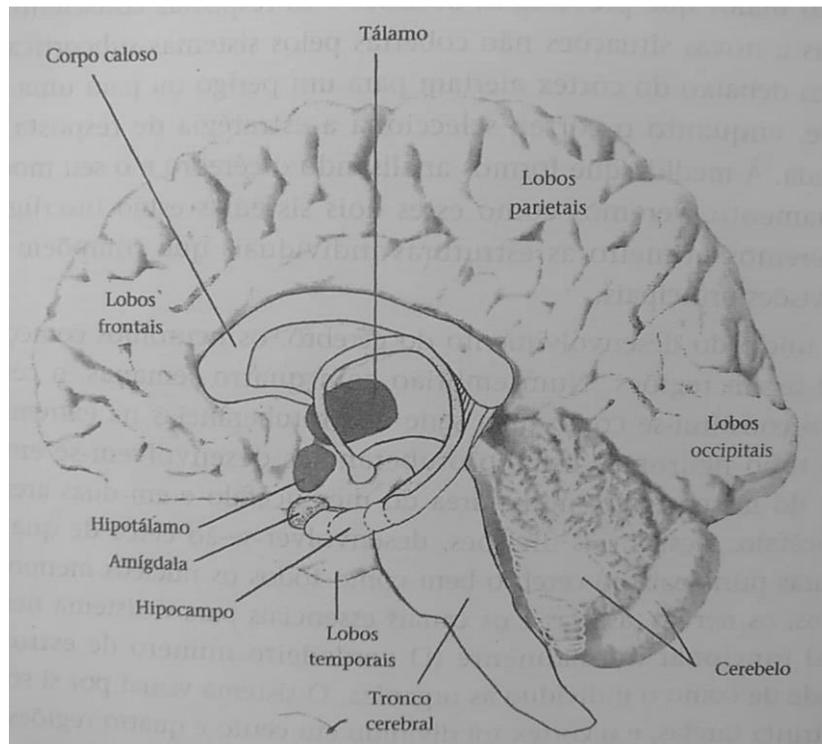


Figura 2 – Vista do cérebro humano. Fonte: Compreender o funcionamento do cérebro e a sua importância no processo de aprendizagem, 2007

Desta forma, torna-se essencial referir qual a importância de cada uma destas estruturas para o pleno funcionamento cerebral, já que cada uma delas tem funções específicas que, sem estas, o nosso córtex cerebral não funcionaria normalmente.

A medula espinal é um feixe de fibras nervosas, uma extensão do cérebro, cuja principal função é transportar mensagens entre o cérebro e o resto do corpo. A via ascendente desta estrutura conduz informação sensorial, como dor, temperatura, luz e tato, assim como mensagens sobre a posição do corpo e da postura, para que outras regiões do cérebro específicas processem as diferentes sensações. A via descendente da medula espinal transporta sinais nervosos motores do cérebro para os músculos do corpo, de forma a que estes produzam movimento (Wolfe, 2007). Esta parte estrutural do cérebro é fundamental, pois, quando esta fica danificada por lesão ou por doença, surgem alguns efeitos secundários, desde fraqueza nas extremidades dos membros até à paralisia total, privação de reflexos e ausência de sensações. O tronco cerebral situa-se na base do cérebro e é constituído por três partes principais: o mesencéfalo, a protuberância e o bulbo (Wolfe, 2007). Esta estrutura cerebral permite controlar a maioria das funções básicas subconscientes como, “movimentos reflexos da cabeça e dos olhos, respiração, ritmo cardíaco, sono, excitação e digestão” (Aamodt & Wang, 2012, p. 38). O tronco cerebral controla as funções autónomas e realiza as ações referidas anteriormente “por intermédio

de uma rede de neurónios e fibras conhecida por formação reticular”, esta “formação reticular contém outras células que controlam alguns movimentos do globo ocular” (Wolfe, 2007, p. 28). Outra importante função desta estrutura é a produção de muitos dos mensageiros químicos do cérebro e, percebendo o complexo e fundamental conjunto de funcionalidades do tronco cerebral, “podemos dizer que o tronco cerebral, uma área pequena do cérebro, segura a chave da vida” (Wolfe, 2007, p. 29).

O cerebelo é a estrutura que nos permite equilibrar, manter a postura do corpo e a coordenação muscular. Desde que nascemos, esta estrutura armazena os padrões de movimento em redes neuronais e é responsável por reproduzi-los, sempre que necessitamos (Wolfe, 2007). Outros autores complementam a definição da função do cerebelo, ao afirmarem que esta estrutura cerebral “integra informações sensoriais para ajudar a orientar o movimento” (Aamodt & Wang, 2012, p. 38).

O hipotálamo, a amígdala e o hipocampo são três das estruturas que se encontram mais próximas umas das outras e têm funções específicas diferentes entre si. O hipotálamo controla e regula processos básicos como o comportamento sexual, a fome, a sede, o sono, a temperatura corporal, entre outros (Aamodt & Wang, 2012). A amígdala é responsável pela gestão das emoções, principalmente do medo e, portanto, está “envolvida na resposta de lutar ou fugir” (Wolfe, 2002, p. 33). O hipocampo é a região do cérebro que assegura a memória de longo prazo, armazenando-a, e é fundamental para a recordação de momentos do passado imediato e, provavelmente, durante alguns anos.

O tálamo é uma estrutura crucial para o funcionamento cerebral, já que dirige as informações dos órgãos dos sentidos até ao córtex, ou seja, “as informações sensoriais que entram no corpo pelos olhos, ouvidos ou pela pele viajam até ao tálamo, no centro do cérebro, o qual filtra as informações e as transmite ao córtex” (Aamodt & Wang, 2012, p. 38). O córtex, por sua vez, é a camada que reveste o cérebro e é conhecida por “massa cinzenta” (Wolfe, 2007), que se encontra dividida por quatro partes ou lobos. O lobo occipital tem como função a perceção visual, o processamento das informações e dos dados visuais, transportando-os até ao córtex; o lobo temporal tem como função principal o processamento dos estímulos auditivos, assim como a compreensão da linguagem. É nesta região que se agrupa um conjunto de células conhecido por área de Wernicke, a qual é fundamental para a fala. Consoante aquilo que ouvimos, esta área permite-nos interpretar e compreender a linguagem e até agrupar corretamente as palavras quando falamos. É uma parte do nosso cérebro importante para a aprendizagem, para a memória

e para as reações emocionais, uma vez que interage com estruturas como a amígdala e o hipocampo; o lobo parietal tem como função receber as informações que são enviadas através dos sentidos da pele, recolhendo-as em todas as direções e encaminhando a nossa atenção (Aamodt & Wang, 2012) como, por exemplo, se estiver a “usar sapatos apertados ou que magoem, a concentração será mantida nos pés. Mas se descalçar os sapatos, os recetores deixam de enviar tanta informação e a sua atenção desvia-se para outra coisa qualquer” (Wolfe, 2007, p. 42); por fim, o lobo frontal, que desempenha funções mais complexas e importantes, tais como a gestão dos movimentos das partes do corpo, a tomada de decisões, a resolução de problemas, a reflexão, o pensamento, o planeamento de acontecimentos futuros, entre outras. É uma área crucial para quando queremos estabelecer um diálogo, porque a mesma é responsável pela produção da fala, sendo que é onde se localiza a área de Broca, parte do córtex que permite a fala (Wolfe, 2007).

Há ainda quem divida o cérebro em duas partes distintas, o hemisfério esquerdo e o hemisfério direito, que estão ligados por uma estrutura designada por corpo caloso (Wolfe, 2007). Segundo este autor, quando estamos perante um diálogo, é o hemisfério esquerdo que proporciona a produção da fala e o hemisfério direito que dá entoação à fala, o que permite a este mesmo hemisfério julgar o contexto e compreender o significado das palavras ouvidas. Na perspetiva de outro autor, há uma distribuição de tarefas ou competências entre os dois hemisférios, configurando, assim, a dominância cerebral, afirmando que “o cérebro recruta os operadores mais apropriados para obter a melhor resposta”, logo “todo o cérebro está sempre envolvido em todas as tarefas” (Caldas, 2016, p. 69).

Em suma, todas as estruturas cerebrais devem trabalhar em conjunto, para que estejamos aptos para realizar determinadas ações ou movimentos. Todas as áreas do nosso cérebro, ao funcionarem plenamente, contribuem para um processo de aprendizagem mais rico e global.

### 1.3. Funcionalidades do cérebro

Como referido no subcapítulo anterior, cada parte do cérebro tem a sua função e é responsável por conseguirmos desenvolver determinadas competências e por podermos resolver problemas, pensarmos, reagirmos emocional e fisicamente, entre outros. Por outro lado, este órgão tão importante tem funcionalidades que têm implicações na aprendizagem, como a atenção, a memória, as emoções (a parte afetiva) e a plasticidade cerebral.

De uma forma sucinta, estas funcionalidades estão relacionadas com uma tríade estruturante da perfeitibilidade (Fonseca, 2014), da qual fazem parte as funções cognitivas, conativas e executivas, que permitem o bom trabalho destas funcionalidades.

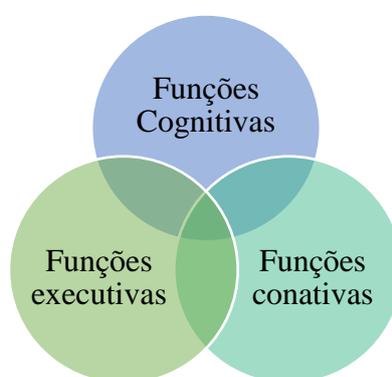


Figura 3 - *Tríade estruturante da perfeitibilidade*. Fonte: Aprender a aprender: O papel da educabilidade cognitiva e da neuropsicopedagogia, 2014.

As funções cognitivas, que dizem respeito ao processamento da informação (Fonseca, 2014), relacionam-se com as funcionalidades da atenção e da memória. A atenção possibilita a seleção das informações relevantes, daquilo que é verdadeiramente importante, para que não memorizemos informações desnecessárias. Esta funcionalidade pode ser comparada a uma “lanterna que utilizamos para iluminar os aspetos que mais nos interessam” (Consenza & Guerra, 2011, p. 42). No processo de aprendizagem, é fundamental compreender que a atenção é um fenómeno que necessita de algo concreto, isto é, o aluno necessita de viver experiências que fazem sentido, que, aquilo que aprende, esteja ligado a algo que ele já conhece, seja estimulante, agradável de aprender e, sobretudo, que seja relevante para o contexto em que vive.

A memória operacional ou de trabalho é outra das funcionalidades do cérebro que ajuda a recordar aquilo que foi aprendido, dito e feito em determinadas ocasiões. No entanto,

há conhecimentos que adquirimos conscientemente (memória explícita) e outros que adquirimos sem que tenhamos consciência (memória implícita), embora, no primeiro caso, se desejamos que o aluno adquira algum conhecimento é necessário que lhe proporcionemos momentos de atenção, em que ele possa filtrar a informação que está a receber. Para que a memória seja um alicerce da aprendizagem, devemos, enquanto futuros professores, privilegiar as informações relevantes e que devem ser aprendidas, e reduzir e/ou limitar os estímulos que, por vezes, são distratores, e que influenciam, de forma negativa, o processo de aprendizagem. Assim sendo, não é possível falar de aprendizagem sem a função da memória, “se não houvesse, na mente, um modo de armazenamento das representações vividas e um complexo mecanismo de recuperação de experiências, não haveria aprendizagem” (Oliveira, 2014, p.19).

Relativamente às funções conativas, estas prendem-se com o modo como o aluno se comporta face às funções cognitivas, ou seja, “integram a motivação e o esforço anímico das condutas” (Fonseca, 2014, p. 34) que executam a informação e a pragmatizam. Este tipo de funções diz respeito à afetividade, às emoções, à motivação, à personalidade e ao temperamento do próprio aluno, possibilitando uma aprendizagem bem-sucedida, especialmente quando as funções cognitivas estão bem desenvolvidas e são bem aplicadas, pois, desta forma, geram mais autoestima, satisfação e entusiasmo por parte do aluno.

Quanto às funções executivas, que estão intimamente agregadas às cognitivas e às conativas, elas formam um conjunto de capacidades e habilidades que admitem a execução de ações necessárias para atingir o objetivo que definimos. “Por meio delas organizamos nosso pensamento, levando em conta as experiências e os conhecimentos armazenados em nossa memória, assim como nossas expectativas em relação ao futuro, sempre respeitando os valores e propósitos individuais” (Consenza & Guerra, 2011, p. 87). Este tipo de funções possibilita que o aluno seja independente para utilizar habilidades para aprender, aja em função dos objetivos que pretende atingir, que reflita sobre o que pensou e que, fundamentalmente, aperfeiçoe as suas respostas ao longo do tempo.

A plasticidade cerebral, uma das funcionalidades do cérebro fulcral para a aprendizagem, está relacionada com a capacidade que o cérebro tem para formar novas sinapses, ou seja, novas ligações entre neurónios, e não se reduz apenas aos primeiros anos da infância, cuja

faixa etária é marcada pelo longo período de maturação do cérebro, mas prolonga-se até à idade adulta, e “o conhecimento atual permite afirmar que a plasticidade nervosa, ainda que diminuída, permanece pela vida inteira, portanto, a capacidade de aprendizagem é mantida” (Consenza & Guerra, 2011, p. 35). No entanto, é fundamental que haja uma relação e interação permanente entre os indivíduos e o ambiente externo e interno, o que “exige apenas que pratiquemos e corrijamos os nossos erros, que treinemos a nossa concentração, exige esforço, repetição e muito tempo investido naquilo que queremos aprender” (Munster, 2018, p. 14).

O que fazemos com as crianças, enquanto educadores e professores, é resultado da forma como o cérebro vai evoluir. Sendo o cérebro um órgão capaz de se adaptar a desafios tão difíceis de superar, é decisivo estruturar atividades e estratégias que coloquem à prova o raciocínio das crianças e que promovam o desenvolvimento das suas capacidades, até porque

o cérebro está sempre pronto a aprender, seja uma dança, uma nova língua, uma nova profissão. Estamos perante uma espécie de cérebro acrobata e cabe a cada um de nós aumentar o grau de dificuldade e de destreza dos desafios que lhe são propostos (Martins & Pedrosa, 2018, p. 55).

A falta de estímulo pode ser prejudicial para o desenvolvimento do cérebro, já que existem períodos em que o mesmo tem mais facilidade em aprender novas habilidades e competências. Como futuros docentes, é relevante conhecer e compreender a capacidade plástica que o nosso sistema nervoso tem, porque não podemos pensar que uma criança nunca mais vai aprender apenas porque não o fez na idade em que se perspectiva que isso aconteça. Devemos desenvolver os estímulos, a atenção, a memória, a capacidade de concentração e criar estratégias, com vista ao produto final – a aprendizagem efetiva e sentida.

## **2. Da neurociência à neuroeducação**

### **2.1. Conceito de Neuroeducação**

A neuroeducação surge após várias descobertas acerca do conhecimento do cérebro, isto é, como é que ele aprende, que mecanismos ou fatores estão pendentes dessa aprendizagem e quais as suas funcionalidades. Conhecendo como funciona o cérebro na aprendizagem e quais as estruturas implicadas para o sucesso da mesma,

surgió una nueva línea de pensamiento y acción, la Neuroeducación, en la que confluyen las Neurociencias, la Psicología y la Educación. Su objetivo principal es acercar a los padres y educadores a los conocimientos relacionados con el funcionamiento del cerebro. La Neuroeducación posibilita la comprensión de los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje, a la memoria, al lenguaje, a los sistemas sensoriales y motores, a la atención, a las emociones, al comportamiento, entre otros (Campos, 2010b, p. 3).

A neuroeducação pode ser definida como um novo campo do conhecimento que “connects neuroscientists who study learning and educators who hope to make use of the research” (Hardiman & Denckla, 2006, p.1). Deste modo, esta área do conhecimento permite estabelecer uma relação de interdisciplinaridade entre as práticas pedagógicas e a pesquisa educacional, já que trabalha conjuntamente com outras ciências, tais como a neuropsicopedagogia, a neuropsicologia e a psicopedagogia (Santos & Sousa, 2016). Esta relação tão íntima entre as várias áreas permite que os docentes se munam de métodos e estratégias em sala de aula, uma vez que “a neuroeducação detém, potencialmente, a chave para uma mudança de paradigma em técnicas de ensino e um novo modelo de aprendizagem desde a infância até à idade adulta” (Oliveira, 2014, p. 20).

Ao partimos da ideia de que cada cérebro é único e que cada um tem particularidades que o distinguem de todos os outros, o professor é alguém que, apropriando-se dos conhecimentos que a neuroeducação nos faculta, deve conhecer cada um dos seus alunos, sobretudo aquilo que não é possível conhecer através da sala de aula. É fundamental perceber o seu comportamento fora da sala, o seu ambiente e estrutura familiar, se se alimenta, se dorme as devidas horas, entre outros, porque são esses mesmos fatores que vão influenciar a forma como os alunos estão interessados e motivados para a aprendizagem. Nesta linha de pensamento, há um autor que afirma que

la Neuroeducación, al permitir que el maestro entenda las particularidades del sistema nervioso y del cerebro y, a la vez, relacione este conocimiento con el comportamiento de sus alumnos, su propuesta de aprendizaje, su actitud, el ambiente del aula, entre otros factores, puede ser el paso inicial en la formación y capacitación docente que marcará la diferencia en la calidad de la educación (Campos, 2010a, p. 12).

No entanto, não são somente os fatores externos à sala de aula que ditam o sucesso escolar. O professor, ao conhecer os seus alunos, deve proporcionar momentos cujas práticas e estratégias pedagógicas tenham em consideração os conhecimentos que, hoje, temos sobre o cérebro, uma vez que

os contributos da neuroeducação não podem ser descurados no desenvolvimento profissional docente e em práticas de ensino eficazes e efetivas, porque esta área de conhecimento desvenda os mecanismos do cérebro e da aprendizagem, bem como a linguagem, a memória, a atenção, aspetos fulcrais nos processos de desenvolvimento que envolvem a aprendizagem escolar (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 611).

A neuroeducação torna-se, assim, um veículo fundamental para promover o sucesso escolar nas escolas ao “armonizar las metodologias de enseñanza de profesores con las técnicas de aprendizaje de los alumnos” (Béjar, 2014, p. 50), porque, através das neurociências, descobrimos a capacidade plástica do nosso cérebro – a plasticidade cerebral – que permite que o mesmo se molde às aprendizagens que vai concretizando, sendo que a ideia de que existe uma idade para se aprender determinado conteúdo começa, cada vez mais, a ser desconsiderada. Neste sentido,

el conocimiento que nos trae la Neuroeducación, nos hace ver los desafíos como oportunidades, pues ahora sabemos que todos tenemos un cerebro plástico, apto para aprender cuantas veces sea necesario siempre y cuando se den las condiciones genéticas y ambientales para ello (Campos, 2010a, p. 12).

De forma sucinta “os contributos da neuroeducação ajudam a fundamentar e a (re)construir as práticas de ensino, porque clarificam o que cada aluno é como pessoa e os seus modos de aprendizagem diversos” (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 611).

### 2.1.1. Princípios básicos da Neuroeducação

Partindo da perspectiva de que a neuroeducação relaciona os conhecimentos sobre o modo como o cérebro aprende com as práticas educativas, é importante conhecer e compreender os 14 princípios básicos da neuroeducação que devem servir de fio condutor para as práticas pedagógicas, a saber:

1. “Estudantes aprendem melhor quando são altamente motivados do que quando não têm motivação;
2. Stress impacta aprendizado;
3. Ansiedade bloqueia oportunidades de aprendizado;
4. Estados depressivos podem impedir aprendizado;
5. O tom de voz de outras pessoas é rapidamente julgado no cérebro como ameaçador ou não-ameaçador;
6. As faces das pessoas são julgadas quase que instantaneamente (i.e., intenções boas ou más);
7. Feedback é importante para o aprendizado;
8. Emoções têm papel-chave no aprendizado;
9. Movimento pode potencializar o aprendizado;
10. Humor pode potencializar as oportunidades de aprendizado;
11. Nutrição impacta o aprendizado;
12. Sono impacta consolidação de memória;
13. Estilos de aprendizado (preferências cognitivas) são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo;
14. Diferenciação nas práticas de sala de aula são justificadas pelas diferentes inteligências dos alunos” (Tokuhama-Espinosa, 2008, p. 78).

Tenets can be likened to the pillars upon which a theory or conceptual framework can be built. In the case of neuroeducation, there are several major tenets that are apparent in the literature. These tenets lead to principles, and the principles in turn lead to instructional guidelines for neuroeducation practitioners (Tokuhama-Espinosa, 2008, p. 78).

O professor, mesmo antes de ser um mediador das aprendizagens dos seus alunos, deve conhecê-los, conhecer o ambiente em que vivem e a que estímulos estão expostos, porque são vários os fatores que influenciam positiva ou negativamente todo o processo de aprendizagem. Um aluno que viva em condições socioeconômicas desfavoráveis pode sofrer com alguns problemas como a falta de nutrição, as poucas horas de sono e a relação familiar com que vive.

Embora os fatores externos à escola possam prejudicar o desenvolvimento pleno das crianças, é importante, cada vez mais, compreender o impacto da postura e da atitude que o professor deve adotar perante o seu grupo de alunos. Se o docente adotar uma atitude motivadora para com o grupo, certamente estará a proporcionar motivação no mesmo, além de que a postura calma, serena, respeitadora e valorizadora com todos e com cada um, o tom de voz e o seu humor promoverão uma atitude mais positiva nos alunos para com a escola e a própria educação. No entanto, é fulcral que, alinhado à postura, atitude

e comportamento do docente, o mesmo não descure da diferenciação pedagógica que, indubitavelmente, resultará na inclusão e equidade para todos os aprendizes.

Cada cérebro é único e cada indivíduo tem um estilo diferente de aprendizagem e um ritmo distinto, mas os princípios básicos da neuroeducação, que o autor nos apresenta (Tokuhama-Espinosa, 2008), ajudam-nos a perceber de que forma podemos melhorar as nossas práticas educativas, seja através da troca de feedback com os alunos, seja com a promoção de atividades que envolvam um maior movimento do grupo. A neuroeducação surge, pois, para nos revelar o que é, de facto, essencial para formarmos indivíduos verdadeiramente capacitados para enfrentarem os desafios do futuro, tal como sustenta outro autor quando afirma que

En este sentido, viene emergiendo una nueva ciencia, la Neuroeducación como una nueva línea de pensamiento y acción que tiene como principal objetivo acercar a los agentes educativos a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, considerando la unión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias (Campos, 2010a, p. 10).

## 2.2. O papel do professor e as estratégias neurodidáticas

“A compreensão dos mecanismos do cérebro que estão na base da aprendizagem e da memória, e dos efeitos da genética, do ambiente, das emoções e da idade em que se aprende, pode ser transformada em estratégias educacionais” (Blakemore citado por Santos & Sousa, 2016, p. 5).

O conhecimento do funcionamento cerebral na aprendizagem e os resultados que dele podem advir para o sucesso educativo fazem emergir uma figura que contemple as capacidades necessárias para responder aos desafios que a sociedade, atualmente, impõe aos educadores e professores: o neuroeducador. Mais não é do que alguém que está preparado para, na sua prática pedagógica, estabelecer uma relação entre a neurociência e os princípios básicos da neuroeducação. Por outras palavras, “el neuroeducador es un profesional cualificado capaz de entablar un diálogo interdisciplinar entre los avances en neurociencia aplicada y la experiencia práctica del profesor que día a día pone a prueba sus metodologías en el aula” (Béjar, 2014, p. 50).

O professor, ao apropriar-se dos conhecimentos que as neurociências nos revelam, tem a capacidade de perceber como é que cada criança aprende e que mecanismos estão na base dessa aprendizagem, isto é, que fatores contribuem para uma maior ou menor capacidade de interiorizar os conhecimentos. Cada criança tem as suas capacidades, dificuldades, medos, angústias e especificidades, e, como tal, “os estudos e descobertas de estratégias pedagógicas específicas, considerando um funcionamento cerebral distinto em aprendizagens com as mais diversas síndromes, são condição imprescindível para tornar a educação inclusiva de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais uma realidade” (Consenza & Guerra, 2011, p. 145).

O profissional de educação pode tornar a aprendizagem mais significativa e promover experiências mais enriquecedoras quando cria um clima favorável. Ao mesmo tempo, compreende que é fundamental perceber como é que o cérebro desempenha as suas funções, como e para onde é que os alunos focalizam a sua atenção e quais os fatores motivadores para despertar o interesse, deste modo,

o trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral. Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e à sua família (Consenza & Guerra, 2011, p. 143).

O papel que o neuroeducador desempenha no ensino e na educação das crianças é, cada vez mais, de ressaltar e valorizar, não só porque consegue chegar a todas elas pelo conhecimento que possui, mas também porque pode propiciar momentos de verdadeira aprendizagem. Não obstante, o profissional deve procurar estar em constante atualização através de formações que lhe permitam conhecer e atuar sob as mudanças que vão ocorrendo, tanto ao nível do conhecimento do funcionamento cerebral, como ao nível dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos, como a relação familiar, o estado de saúde e as condições de vida. Por conseguinte, outro autor enfatiza a importância do profissional de educação quando cita que

es de fundamental importancia que el educador no sólo propicie verdaderas oportunidades de entendimiento de la propuesta de aprendizaje sino también que se certifique que el alumno la está incorporando de manera adecuada. Para ello, la retroalimentación es un excelente recurso: escuchar a los alumnos, realizar pequeños ejercicios sin nombrarlos como evaluación, o hacer otra actividad que permita saber qué entendieron los alumnos, le dará al maestro los indicadores de cuánto ya elaboraron el conocimiento y de que forma lo hicieron (Campos, 2010a, p. 9).

De forma a preparar os seus alunos para atingirem os resultados esperados e para que desenvolvam as competências exigidas pelo Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins *et al.*, 2017), o professor deve munir-se de estratégias pedagógicas que, para além de estabelecerem uma relação com os princípios da neurociência, respeitem e valorizem a forma como o cérebro aprende, pois, cada cérebro, é único. Ademais, o cérebro da criança não possui um só tipo de inteligência, pelo que é necessário combinar estratégias que estimulem e desenvolvam os vários tipos de inteligência, como é o exemplo da inteligência linguística, musical, lógico-matemática e naturalista (Howard Gardner, 1995).

el cerebro no cuenta con sólo un tipo de inteligencia, sino con varias inteligencias que están interconectadas entre sí pero que a la vez pueden trabajar de manera independiente y tener un nivel individual de desarrollo. Considerar la filosofía de las Inteligencias Múltiples al esquematizar nuestro trabajo, al proponer diferentes aprendizajes o el programar las actividades que llevaremos a cabo en aula, permitirá que nuestros alumnos utilicen diferentes recursos (provenientes de sus múltiples inteligencias) para el aprendizaje y el desarrollo de capacidades (Campos, 2010a, p. 7).

Assim, e estabelecendo uma ligação com a figura 1 (p. 5), que nos apresenta os princípios da Neurociência, o docente deve promover momentos de aprendizagem que estimulem as várias linguagens dos indivíduos (auditiva, visual e cinestésica) através de jogos, da reprodução de filmes e/ou vídeos que explicitem os conteúdos lecionados, de aulas onde predominam o debate e a discussão sobre temas diversos, e visitas de estudo como

consolidação dos conhecimentos. Porém, e encarando a arte como uma área curricular de igual forma fundamental para o desenvolvimento do aluno, é crucial que se planifiquem momentos em que as crianças possam organizar e participar em gincanas, competições desportivas entre outras turmas ou até entre escolas, de forma a fomentar o espírito de entreajuda e de competição, assim como pequenas peças teatrais, dramatizações, e apresentá-las à instituição. Qualquer tipo de forma de arte estimula áreas cerebrais distintas, desenvolve várias capacidades e melhora a relação que os alunos estabelecem uns com os outros, logo, “com este conocimiento en mente, los educadores podrán utilizar la música y el arte como activadores del aprendizaje vinculadas a su práctica pedagógica y planificación curricular” (Campos, 2010a, p. 8).

Durante as aulas, o docente deve recorrer a materiais manipulativos, concretos, que ajudem os alunos a compreender melhor o que está a ser ensinado, e, para perceberem que existe uma utilidade no que se aprende, o professor deve encontrar formas de relacionar os conteúdos com atividades do quotidiano e com situações problemáticas com as quais as crianças se deparam ou depararão no futuro, permitindo, assim, motivá-las a quererem saber sempre mais. É decisivo encontrar

estratégias que promovam em sala de aula actividades que desenvolvam o Sistema nervoso central, por meio de estímulos externos, a fim de facilitar as sinapses como o uso de jogos e de músicas em sala de aula, que estimulem várias funções mentais, frisando que atividades prazerosas, lúdicas e desafiadores também fortalecem as sinapses (Santos & Sousa, 2016, p. 7).

O conhecimento que hoje temos acerca das neurociências, do funcionamento do cérebro e da sua unicidade, permite-nos procurar e explorar as melhores estratégias e os melhores métodos a adotar, trabalhando a diferenciação pedagógica. No caso dos alunos que sentem alguma desmotivação, desinteresse e pouca expectativa face à escola, os jogos, as aulas invertidas, as pequenas peças teatrais, os trabalhos de grupo e as atividades no exterior da sala ou da instituição, são estratégias que promovem a motivação, o interesse e a participação ativa. Este tipo de atividades mais práticas prendem a atenção da criança e “para ello, los recursos manipulativos, los materiales concretos, todas las estrategias, métodos, procedimientos y actividades variadas van a permitir que el nuevo aprendizaje sea adquirido y se desarrollen nuevas conexiones sinápticas (y nuevas capacidades)” (Santos & Sousa, 2016, p. 9).

## **3. Desafios da Escola do século XXI**

### **3.1. O exercício profissional docente e a contemporaneidade**

“Ser professor é uma profissão única, insubstituível. É ela que torna as outras profissões possíveis” (Cardoso, 2013, p. 37).

Até há uns anos atrás, a criança era vista como um mero recetor dos conhecimentos, o seu papel era ausente ou quase nulo e não tinha voz no que toca às decisões sobre a sua educação. O professor era o transmissor desses conhecimentos e lecionava as suas aulas magistrais, sem se preocupar com o ritmo, as necessidades e as características de cada aluno. A este tipo de ensino designamos por ensino tradicional, por ser “aquele no qual as informações, os conhecimentos prontos e acabados são transmitidos para os alunos e, como consequência, é esperado que estes reproduzam o que lhes foi transmitido, para que em seguida ele (o conhecimento) seja avaliado” (Veado & Silva, 2017, pp. 642-643).

O ensino tradicional é um tipo de ensino que privilegia a memorização dos conhecimentos e a repetição de procedimentos, pelo que o docente não recorre a novas estratégias, novos métodos, para estimular e motivar os seus alunos. Estes, por sua vez, não têm qualquer estímulo e gosto pelo que aprendem, além de que, muitas vezes, não se sabe a razão pela qual, alguns deles, não conseguem evoluir no processo de aprendizagem. Neste modo de ensinar, os alunos são transformados e vistos como meros robôs, que reproduzem tudo o que veem e ouvem, satisfazendo o perfil esperado pela escola e, geralmente, pelo professor (Freire, 2005; Mendes, 2007).

Hoje vivemos num mundo em que a informação está em constante desenvolvimento e atualização, e o processo de globalização está a crescer cada vez mais, pelo que

a falta de resposta ao hoje, ou seja, à pessoa, à sociedade do conhecimento, à inteligência multifocal a à autogestão da mente leva ao anacronismo das práticas docentes, postura ideal para uma insatisfação positiva e consequente emergência de múltiplos paradigmas de novos tempos e novas atitudes (Mateus & Sousa, 2016, p. 78).

Portanto, os professores têm um papel fundamental na resposta ao avanço tecnológico, científico e cultural, sendo que devem manter-se em constante atualização e formação, já que as crianças do presente não têm as mesmas características das crianças do passado. Nesta linha de pensamento, concordamos com a seguinte tese:

Os professores têm hoje pela frente um enorme desafio posto pela sociedade do conhecimento. As formas tradicionais de docência estão hoje obsoletas. O desafio da sociedade do conhecimento traz-nos, de novo, os objetivos fundamentais da educação escolar em relação ao mundo do trabalho, à vida social e à aprendizagem ao longo da vida. A explosão da informação exige que as noções tradicionais de conhecimento, da

sua «transmissão», da «apresentação» pelos professores e da aquisição pelos alunos sejam objeto de uma revisão aprofundada (Cardoso, 2013, p. 50).

Dada a emergência da formação de professores, da introdução de novas técnicas e métodos pedagógicos, da necessidade de colocar o aluno como um cidadão ativo e do “desafio de pensar as crianças no seu mundo ou o modo como as crianças veem a sua ação nesse mundo” (Mateus & Sousa, 2016, p. 79), “a contemporaneidade surge não só por oposição aos paradigmas da modernidade e da pós-modernidade, mas também pelo progresso da sociedade e inerente evolução do conhecimento (Mateus & Sousa, 2016, p.78). O novo modo de educar deve respeitar a diferença de cada indivíduo e “essa educação surge na contemporaneidade como rompimento do método tradicional desta forma, reforçando um olhar singular, humanizado” (Silva & Kayser, 2015, p. 8).

O professor do presente não deve nem pode ser o professor do passado, porque o mesmo “deve ter consciência de que o objetivo de ensino não é que os alunos saibam o conteúdo do ensino, mas antes que saibam, de forma consolidada, aplicar o que aprenderam” (Cardoso, 2013, p. 57). Se antes se pensava que o bom professor era “aquele que dá aulas magistrais ou que sabe muito sobre o tema” (Cardoso, 2013, p. 91), hoje

o professor, enquanto cogestor do currículo, assume um papel importante no seu enriquecimento, imprimindo outras perspectivas que permitem fomentar um ensino de qualidade e sucesso para todos. Para isso, é necessária uma reflexão consciente sobre as opções pedagógicas a desenvolver. Devem fomentar-se, nas escolas, práticas conducentes a aprendizagens relevantes para que todos os alunos, e cada um individualmente, consigam desenvolver, ao longo de doze anos de escolaridade obrigatória, as competências esperadas em cidadãos de sucesso em pleno século XXI (Cohen & Fradique, 2018, p. 64).

É, então, na conceção de uma nova perspectiva para a Educação do século XXI, para os desafios contemporâneos e para o conhecimento que existe, hoje, em relação à forma como as crianças aprendem, que surge o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação do século XXI. Os quatro pilares da educação são aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver em sociedade e, por fim, aprender a ser (Delors *et al.*, 2010). Para Cardoso, estes quatro pilares

são as bases da educação ao longo da vida e que servem de orientação para as instituições de ensino aplicarem uma metodologia inovadora baseada no desenvolvimento de competências que privilegiem um desenvolvimento integral da pessoa, capacitando para atuar de forma responsável e eficaz na sociedade (Delors *et al.* citado por Cardoso, 2013, pp. 44-45).

O docente deve ter em conta estes quatro pilares da educação para proporcionar momentos em que os alunos possam ter um papel ativo e uma atitude crítica e reflexiva, que saibam procurar soluções e resolver problemas do quotidiano, para que sejam desenvolvidos o “aprender a conhecer” e o “aprender a fazer”. Não menos relevantes devem ser os momentos em que a criança possa partilhar ideias e ajudar e saber ouvir as perspetivas e opiniões dos outros, para fomentar a aprendizagem do “viver em sociedade” e do “ser”. Para tal, é crucial que o profissional de educação reflita

sobre o processo de ensino e de aprendizagem atendendo ao facto de que o aluno tem características psicológicas, neurológicas e sociais específicas e que estas condicionam todos os processos, para além dos aspetos biológicos, cognitivos e emocionais (Gonçalves, 2016 p. 611).

A profissão de professor é uma profissão cada vez mais difícil, porque o profissional tem de estar em constante atualização e formação, já que a mesma requer dele novas competências e um espírito crítico, até porque “ser professor não se confina às paredes de uma sala de aula” (Cardoso, 2013, p. 37).

O desenvolvimento das neurociências tem permitido, também, olhar para a educação de uma forma diferente, na medida em que se vai conhecendo como se processa a aprendizagem nas crianças, como é que elas aprendem. Assim, “perante estes progressos, as formas de ensinar mudarão radicalmente. A ideia de ensinar transmitindo conhecimento, enquanto o estudante o recebe de forma passiva acabou” (Cardoso, 2013, p. 352).

The explosion of knowledge about the brain and the nature of learning, combined with the growing power of technology, create the potential to transform even the most fundamental unit of education – the interaction of the teacher and the learner. Moreover, huge social changes, such as growing diversity and population mobility, present educators with new and constantly changing circumstances. As a result, the characteristics which defined the successful education systems of, say, 1975, are unlikely to be those which will define success in the future (OECD, 2008, p. 2).

Esta área do conhecimento tem permitido adequar as estratégias e os métodos de ensino ao grupo com o qual o docente trabalha, uma vez que possibilita o conhecimento de todo o processo de desenvolvimento neurológico e funcional numa idade de grande plasticidade do cérebro. Foi, também, um ramo da ciência que apareceu “(...) nesta viragem do século XXI com a intenção de levar o educador a conhecer o órgão responsável por toda a ação humana: o cérebro, onde se inclui o processo de aprendizagem enquanto fenómeno educativo” (Mateus & Sousa, 2016, pp. 81-82).

Em suma, é importante compreender a importância da educação do século XXI, pois a sua principal finalidade “é o pleno desenvolvimento do ser humano em sua dimensão social. Define-se como sendo o veículo das culturas e dos valores, como construção de um espaço de socialização e consolidador de um projeto comum” (Santos & Sousa, 2016, p. 7).

### 3.2. Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular

“Vivemos num mundo que já não recompensa as pessoas apenas por aquilo que sabem – o Google sabe tudo – mas por aquilo que conseguem fazer com isso” (Schleicher, 2018, Diário de Notícias).

A globalização, a massificação e o alargamento da escolaridade até à maioridade são fatores que exigem da Escola a resposta a novos desafios, sejam eles económicos, sociais ou ambientais. Esta instituição gere e mobiliza múltiplas oportunidades para as quais deve dar resposta, preparando os jovens para enfrentar o futuro e capacitá-los com conhecimentos, atitudes, valores e competências. A sua principal função é preparar os jovens “para empregos que ainda não foram criados, para tecnologias que não foram ainda inventadas, para resolver problemas que ainda não foram antecipados” (Costa *et al.*, 2018, p.1).

A Escola que, atualmente, temos não é aquela de que precisamos, na medida em que se caracteriza por ser um local dividido por espaços escolares formais, onde os alunos se sentam em linha nas cadeiras, os tempos escolares estão segmentados, os alunos estão separados por anos e por turmas e os professores estão agrupados em áreas científicas, o que se revela em resultados de aprendizagem pouco eficazes.

Desta forma, é crucial olhar a Escola como um espaço em permanente reconfiguração, que proporcione o desenvolvimento de competências, que responda aos desafios do mundo atual e que aposte na diferenciação pedagógica, sendo esta última um instrumento capaz de garantir melhores aprendizagens, sem que se reforcem as desigualdades sociais, até porque não podemos dar o mesmo a todos, da mesma forma, com o mesmo ritmo, no mesmo espaço e no mesmo período de tempo (Cabral, 2014). A Escola do século XXI deve, assim, ser flexível e adotar uma pedagogia individual que passa por:

- Garantir a aprendizagem de todos os alunos;
- Preparar as crianças e os jovens para pensarem por si e para saberem colaborar, cooperar e conviver;
- Desenvolver a capacidade de resolver problemas complexos, de questionar o saber, de integrar o conhecimento emergente, de comunicar eficientemente e de promover o bem-estar (Cohen & Fradique, 2018, p. 11).

De forma a que os professores delimitem e definam estratégias, metodologias e procedimentos pedagógicos para capacitar os alunos com as competências ilustradas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, nasce, em consonância e em primeira instância, o PAFC, através do despacho n. °5908/2017 de 5 de julho. A partir do

ano letivo 2018/2019, através do Decreto-Lei n. °55/2018 de 6 de julho, o projeto foi consignado a todas as escolas, públicas ou privadas, para que as mesmas possam

gerir o currículo dos ensinos básico e secundário, partindo das matrizes curriculares-base, assente na possibilidade de enriquecimento do currículo com os conhecimentos, capacidades e atitudes que contribuam para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Decreto-Lei n. °55/2018, artigo 3.º).

Este é um projeto que

conduz as escolas e os professores não só a assumirem decisões curriculares capazes de suscitar um trabalho de formação culturalmente significativo como, conseqüentemente, a investirem noutros modos de organizar os espaços e os tempos de trabalho, bem como a proporem outro tipo de atividades e estratégias que estimulem a inteligência, a autonomia solidária e a participação dos seus alunos na gestão do quotidiano da sala de aula (Cosme, 2018, p. 7).

O PAFC consubstancia-se por três grandes princípios, sendo eles autonomia, confiança e responsabilidade – “autonomia alicerçada na confiança depositada em cada escola, enquanto conhecedora da realidade em que se insere, com a assunção da responsabilidade inerente à prestação de um serviço público de educação de qualidade” (Despacho n.º 5908/2017, preâmbulo). Assim sendo, é concedida à escola a possibilidade de gerir até 25% da carga horária semanal (Decreto-Lei n. °55/2018, artigo 12.º).

Deste modo, é importante compreender que um dos grandes objetivos deste programa é terminar com a atual estandardização do currículo formal, e, para tal, deve existir “um trabalho de colaboração de cada equipa de docentes em conjunto com os alunos, pais e encarregados de educação e demais técnicos” (Cohen & Fradique, 2018, p. 15). Os pais, os alunos, os docentes, os encarregados de educação e os demais técnicos não são os únicos a colaborar para o desenvolvimento deste programa, mas também são chamados a assumir este compromisso as “lideranças de topo e intermédias, pessoal não docente, técnicos especializados, parceiros comunitários, tecido empresarial, bem como, a nível regional, as Comunidades Intermunicipais” para “desenvolverem uma cultura escolar positiva, potenciadora da integração, motivação, bem-estar e sucesso escolar, na perspetiva de que cada criança e jovem tem as mesmas oportunidades de aceder, participar e beneficiar de uma educação inclusiva e de elevada qualidade” (Cohen, 2017, p. 438).

De uma forma muito resumida, o PAFC pretende, sobretudo:

- Integrar, no currículo, práticas adequadas e eficazes à realidade e reconhecidas como inovadoras;
- Promover a melhoria das aprendizagens;
- Valorizar as artes, a ciência, o desporto, as humanidades, as tecnologias de informação e comunicação e o trabalho experimental;
- Mobilizar literacias múltiplas;
- Implementar a metodologia do trabalho de projeto;
- Flexibilizar a conceptualização dos espaços e dos tempos escolares;
- Contribuir para o reforço das lideranças levando os seus colaboradores a aceitar novos paradigmas e a aceitar a mudança (Cohen & Fradique, 2018, p. 20).

A Escola que conhecemos caracteriza-se por trabalhar sob um modelo tradicional criado há cerca de 150 anos que não tem respondido aos desafios que o mundo atual enfrenta e, conseqüentemente, faz com que nem todos os alunos aprendam; os professores se sintam na obrigação de cumprir com o programa que se revela demasiado extenso e que, por sua vez, não respeita o ritmo e a individualidade de cada aluno; e os alunos e os docentes se sintam desmotivados face a este modelo de ensino. Ainda que a Escola do século XXI tenha vindo a sofrer diversas transformações e mudanças, o Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular tem potencialidades que podem enriquecer as estratégias e as metodologias adotadas pelos professores, a dinamização dos espaços e a redefinição dos horários, deixando de existir o “isolamento” para que se beneficie “dos contributos do trabalho em rede” (Cohen & Fradique, 2018, p. 20).

### 3.3. Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

“A educação para as competências é território quase virgem em matéria de pedagogias”  
(Figueiredo, 2017, p. 42).

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória é um documento de referência para a organização do sistema educativo e foi criado para orientar os gestores e atores educativos para que, “no momento de equacionar e de fundamentar o que é relevante, adequado e exequível no contexto de diversos níveis de decisão” seja “possível e desejável encontrar neste perfil orientações significativas” (Martins *et al.*, 2017, p. 8), isto porque

as profundas mudanças operadas na sociedade que caracterizam a transição para o novo milénio – nas áreas da informação, do conhecimento e da tecnologia – exigem da Escola uma resposta adequada aos níveis dos modelos de ensino e de aprendizagem e das práticas pedagógicas (Cohen & Fradique, 2018, p. 23).

Este documento está organizado por princípios, visão, valores e áreas de competências. Alguns autores referem algumas definições para cada uma das estruturas do perfil, os princípios “justificam e dão sentido a cada uma das ações relacionadas com a execução e a gestão do currículo na escola em todas as áreas disciplinares”; a visão do aluno é “decorrente dos princípios, explicita o que é pretendido para os jovens enquanto cidadãos à saída da escolaridade obrigatória”; os valores são entendidos como “orientações segundo as quais determinadas crenças, comportamentos e ações são definidos como adequados e desejáveis”; por fim, as áreas de competências, que “agregam competências entendidas como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes que permitem uma efetiva ação humana em contextos diversificados” (Martins *et al.*, 2017, pp. 13-19).

Na perspetiva de outro autor, para educar no sentido de desenvolver as competências do século XXI, deve haver uma alteração do desenho curricular, com consequentes mudanças ao nível das práticas pedagógicas, de forma a promover o desenvolvimento de:

**Literacias fundacionais** – múltiplas literacias que estão na base do conhecimento: a literacia, a numeracia, a literacia científica, a literacia digital, a literacia financeira e a literacia cultural e cívica;

**Competências** – capacidades que os alunos mobilizam perante os desafios complexos: pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, comunicação, colaboração;

**Caráter** – comportamentos e atitudes que os alunos evidenciam perante situações de mudança: curiosidade, iniciativa, persistência, adaptabilidade, liderança e consciência social e cultural (Cohen & Fradique, 2018, p. 23).



Figura 4 - *Competências para o século XXI*. Fonte: *Guia da Autonomia e Flexibilidade Curricular*, 2018.

Estruturado e organizado em consonância com os desafios da atualidade, assumindo o seu caráter inclusivo, este perfil garante

a todos os jovens que concluem a escolaridade obrigatória, independentemente do percurso formativo adotado, o conjunto de competências (...) que os torna aptos a investir permanentemente, ao longo da vida, na sua educação e a agir de forma livre, porque informada e consciente, perante os desafios sociais, económicos e tecnológicos do mundo atual (Despacho n.º 6478/2017).

A consecução deste perfil implica alterações nas práticas pedagógicas, para que se responda aos objetivos e finalidades do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Este documento orientador sugere-nos algumas práticas que o docente pode adotar e que são determinantes para a concretização deste perfil.

- Abordar os conteúdos de cada área de saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere;
- Organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes;
- Organizar e desenvolver atividades cooperativas, para que haja integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares;
- Fomentar a utilização crítica de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação;

- Proporcionar atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores;
- Criar na escola espaços e tempos para que os alunos intervenham livre e responsavelmente;
- No momento da avaliação das aprendizagens do aluno, valorizar o trabalho de livre iniciativa, incentivando a intervenção positiva no meio escolar e na comunidade (Martins *et al.*, 2017, p. 31).

No entanto, não é só o docente que tem um papel preponderante no caminho a percorrer para que os alunos obtenham este perfil, porque “esta configuração do que se pretende do cidadão de amanhã depende, contudo, da assunção de um compromisso por parte de todos os atores educativos (professores, técnicos, funcionários, famílias, parceiros)” (Cohen & Fradique, 2018, p. 26).

## CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

“Interessa que uma investigação ultrapasse as fronteiras do conhecimento atual, avançando em áreas ainda pouco conhecidas, desbravando novos conhecimentos, procurando trazer à luz conhecimentos que sejam úteis a toda a humanidade” (Sousa, 2009, p. 12).

### 1. Tipo de estudo e objetivos

Após ter sido apresentado o enquadramento teórico que serve de alicerce e que contextualiza todo o processo de investigação, é necessário clarificar o tipo de estudo que se pretende realizar, assim como os objetivos do mesmo.

Na perspetiva de alguns autores “uma investigação é, por definição, algo que se procura. É um caminhar para um melhor conhecimento devendo ser aceite como tal, com todas as hesitações, desvios, e incertezas que isso implica” (Quivy e Campenhoudt, 2008, p. 31), tal investigação só é possível se a articularmos com a teoria, para que os resultados sejam conclusivos e verosímeis.

Para dar início à investigação, recorreu-se se à revisão bibliográfica, no âmbito da temática, bem como à análise dos documentos reguladores da turma, à observação do grupo e da relação que os alunos estabelecem uns com os outros, assim como a conversas com eles sobre os seus gostos e interesses.

Assim, foi definido o objetivo do estudo, que é compreender o comportamento da turma dada a aplicação de estratégias que se relacionam com o conhecimento acerca da forma como o cérebro aprende, com as estratégias neurodidáticas e com o PAFC. Como tal, recorreu-se a aulas diversificadas e a recursos não estruturados. As estratégias implementadas são exemplos de atividades de intervenção educativa, cujo foco é a aprendizagem efetiva dos alunos, aliando a motivação e o interesse.

O tipo de estudo que predomina ao longo da investigação baseia-se no método qualitativo, “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (Bodgan & Biklen, 2010, p. 47). Nesta perspetiva, foi importante conhecer o contexto dos participantes, uma vez que “os investigadores qualitativos entendem que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (Bodgan & Biklen, 2010, p. 48).

Sendo que este tipo de investigação é de carácter qualitativo,

os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais (Bodgan & Biklen, 2010, p. 48).

O foco desta investigação é compreender as perspetivas, as perceções, as conceções (Amado, 2014), as ideias e as opiniões que o grupo-turma tem quando participa numa estratégia/atividade que visa desenvolver aprendizagens significativas, tendo em consideração a teoria que dá consistência a este relatório.

## **2. Instrumentos de recolha e análise dos dados**

Com o objetivo de estudo definido e a respetiva metodologia a ser implementada ao longo do processo investigativo, houve a necessidade de explorar alguns instrumentos para a recolha e análise dos dados, com a finalidade de obter provas detalhadas do modo como as situações sociais são vistas pelos indivíduos e quais os significados que vários fatores têm para os mesmos (Bodgan & Biklen, 2010).

Primeiramente, foram analisados os documentos orientadores e reguladores da prática educativa da instituição, como o Regulamento Interno, o Projeto Educativo e o Plano Anual de Atividades, com a finalidade de conhecer o meio e a realidade em que a instituição e os alunos se inserem. Ao mesmo tempo, foram realizadas algumas sessões de orientações tutoriais com a supervisora da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti com o objetivo de dar apoio e orientação à execução do relatório de estágio. Assim, aplicou-se a observação direta do grupo-turma e as grelhas de avaliação das estratégias, não só por parte dos alunos, como também do professor titular de turma.

A observação direta é aquela em que o próprio investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados, incidindo sobre os comportamentos dos atores, na medida em que manifestam sistemas de relações sociais (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 164).

Nos momentos em que não existia observação direta, os alunos respondiam às questões da grelha de avaliação sobre o recurso ou a estratégia utilizada em determinada aula e, neste tipo de observação, “o investigador dirige-se ao sujeito para obter a informação procurada. Ao responder às perguntas, o sujeito intervém na produção da informação” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 164).

As opiniões e perspetivas do grupo são cruciais para analisar os resultados da investigação e servem como meio de documento utilizado neste tipo de investigação – a investigação qualitativa. O material escrito, os documentos pessoais, são reveladores “da visão que a pessoa tem das suas experiências” (Bodgan & Biklen, 2010, p. 177).

### **3. Contexto de Investigação e Participantes**

#### **3.1. Caracterização da instituição de ensino**

A investigação foi encetada no contexto onde decorreu a prática supervisionada em 1.º Ciclo do Ensino Básico e neste subcapítulo irá ser apresentada a caracterização da instituição, assim como da turma que participou na investigação.

De modo a conhecer e compreender o funcionamento da instituição de ensino, é importante analisar os três documentos fundamentais que conferem autonomia às escolas, que organizam e fundamentam a prática docente, e que definem as metas, normas e atividades que a escola espera que sejam desenvolvidos, sendo eles o projeto educativo, o regulamento interno e o plano anual de atividades.

O projeto educativo é

o documento que consagra a orientação educativa do agrupamento de escolas ou da escola não agrupada, elaborado e aprovado pelos seus órgãos de administração e gestão para um horizonte de três anos, no qual se explicitam os princípios, os valores, as metas e as estratégias segundo os quais o agrupamento de escolas ou escola não agrupada se propõe cumprir a sua função educativa (decreto-lei nº 79/2008 artigo 9.º).

O projeto que este contexto adotou define a sua identidade e é inspirado nos valores evangélicos. No fundo, o projeto, designado por “Servir Educando”, defende uma formação integral que inclui o desenvolvimento de todas as faculdades humanas do educando com base nos valores como a fé, a alegria, o amor, a verdade, a paz, a simplicidade, a fraternidade, o respeito pelos outros e pela natureza, o diálogo e o trabalho.

O regulamento interno, “disciplina a atividade do estabelecimento de ensino e, assim, visa coordenar e regular a participação dos diversos elementos da Comunidade Educativa integrada por alunos, pais e encarregados de educação, docentes, não docentes, gestão pedagógica e administrativa” (Regulamento Interno da instituição, 2016, p. 5).

O plano anual de atividades é um documento “de planeamento, que define, em função do projecto educativo, os objectivos, as formas de organização e de programação das actividades e que procedem à identificação dos recursos necessários à sua execução” (Decreto-lei nº 79/2008).

A instituição de ensino onde foi realizada a prática de ensino supervisionada e a investigação é um estabelecimento de ensino particular frequentada por alunos, na sua

maioria, provenientes de famílias com nível socioeconómico médio/alto, que inclui externato e internato. Situa-se na cidade do Porto e está inserida num local que oferece várias atividades económicas, como a indústria, o comércio e os serviços. Além disso, na zona envolvente, existem ótimas acessibilidades com a oferta de vários tipos de transportes, sendo eles o autocarro, o metro e as camionetas.

Os níveis de ensino que esta instituição compreende são o da Educação Pré-Escolar e o do 1.ºCiclo do Ensino Básico, oferecendo serviços facultativos como salas de Apoio ao Estudo, praia no mês de julho e atividades extracurriculares como Natação, Ballet, Karaté, Teatro, Piano, Violino, Inglês e Xadrez, sendo que, para cada uma destas atividades, está disponível uma sala ou um espaço adequado. Por conseguinte, o estabelecimento dispõe de três salas de aula para o ensino pré-escolar, oito salas de aula para o 1ºciclo do Ensino Básico, uma sala de apoio ao Ensino Pré-Escolar, uma sala de reunião de educadores e professores, um gabinete de atendimento da diretora pedagógica, uma sala de apoio para a reprografia e papelaria, um gabinete de psicologia/terapia da fala, um gabinete de coordenação pedagógica e uma biblioteca equipada com livros, revistas, mesas, cadeiras e sofás, uma sala de prolongamento, recreio coberto e outro descoberto, ginásio, campo exterior de jogos, piscina interior, gabinete de enfermagem, secretaria, cozinha, refeitórios, quartos de banho, arrecadação, garagem, horta e jardim, receção/portaria, sala de espera e capela.

A instituição é, ainda, composta pelo corpo docente e discente, encarregados de educação, direção executiva, direção pedagógica, direção administrativa, psicóloga, vigilantes, enfermeiras, estagiárias (de instituições que cumprem protocolo), funcionários administrativos e funcionários não docentes. O horário de letivo é das 9h às 12h e das 14h às 16:30h para a Educação Pré-Escolar e das 8:30h às 12:15h e das 14h às 16h para o 1ºCiclo do Ensino Básico.

Outro aspeto importante desta instituição e das linhas que regem o processo educativo é o facto de admitirmos que a criança desempenha um papel ativo no seu desenvolvimento e aprendizagem, sendo sujeito desse mesmo processo. É esta trilogia que subjaz ao processo educativo adotado pela instituição.

### **3.2. Caracterização dos Participantes**

A caracterização da turma que participou na investigação tem como base o documento Plano de Trabalho de Turma, a observação direta feita ao longo de todo o estágio e as conversas estabelecidas com o professor titular, que se revelaram fundamentais para conhecer cada vez melhor o grupo. O conhecimento das características do grupo permite, não só na prática de estágio supervisionado, mas também no âmbito da investigação, criar estratégias que respondam aos interesses e necessidades do mesmo, já que todas as crianças são um ser único, tendo, por essa razão, características específicas.

A prática de ensino supervisionada decorreu com uma turma do 4.º ano de escolaridade, constituída por um grupo de dezoito alunos, sendo dez do sexo masculino e oito do sexo feminino. Todos os alunos residem em concelhos pertencentes ao distrito do Porto, estando distribuídos pelas cidades do Porto, de Matosinhos, da Maia e de Gondomar. Dos dezoito alunos, apenas um vive em contexto monoparental, onze crianças são filhos únicos e os restantes têm entre dois a três irmãos. Quanto ao nível socioeconómico, este grupo não vive com dificuldades económicas tendo, na sua generalidade, um nível de vida económico bastante elevado. As habilitações literárias dos pais, apesar de diferentes, equivalem a uma formação de nível superior ou universitário, já que a maior parte efetuou estudos superiores.

Em termos gerais, a turma é participativa, interessada, bastante curiosa, e demonstra autonomia e independência, ainda que existam alguns alunos que necessitem de mais apoio e atenção. É um grupo que ainda tem muitas dificuldades em cumprir algumas regras da sala de aula, pois levantam-se da cadeira sem autorização, adotam uma postura incorreta, vão ao quarto de banho e enchem as garrafas de água durante a aula, e têm dificuldade em esperar pela sua vez para falar.

Os alunos trabalham muitas vezes em grupo, seja de dois, três ou quatro elementos, o que permite que estejam desenvolvidas algumas competências como o espírito de ajuda e de cooperação, embora seja necessário diversificar os critérios de formação de grupos, já que é importante que todos os alunos aprendam a trabalhar uns com os outros. Esta é uma área que precisa de muita estimulação e de atenção, porque, nesta idade, eles já têm preferência com quem irão formar grupos.

Na área da Matemática, que é uma disciplina interessante e motivadora para a generalidade das crianças desta turma, é onde as mesmas sentem mais dificuldades e onde há uma maior atenção para insistir sobre um determinado conteúdo.

Em relação à disciplina de Português, no que concerne à leitura, a maioria dos alunos lê com alguma facilidade, com bom ritmo, entoação e correção, ainda que existam poucos casos de alunos que têm mais dificuldades. Como tal, com estes alunos, estimula-se a leitura em voz alta ou em silêncio, para irem desenvolvendo a sua capacidade leitora. A escrita é algo que nem todos apreciam, ou porque não gostam de escrever muito, ou porque não gostam do tema dos textos. Em relação aos erros, ainda existem alguns, nomeadamente os ortográficos e da estruturação e organização de diversos textos.

Relativamente à disciplina de Estudo do Meio, não é observável qualquer tipo de dificuldade, a turma envolve-se bastante nas atividades propostas, não só porque os temas estão ligados com atividades do quotidiano, que eles experienciam e/ou observam, mas também porque realizam várias experiências. É, sem dúvida, uma área em que se nota a motivação, o entusiasmo e o interesse do grupo em geral.

Na área das Expressões Artísticas, mais concretamente na Expressão Plástica, uma grande parte da turma gosta muito de desenvolver atividades, quer de pintura, quer de desenho. De uma forma geral, é um grupo-turma que gosta de se envolver em trabalhos de cariz mais prático, de observar, de experienciar e de manipular. Quanto à Educação Física, esta é uma área curricular pela qual a maior parte dos alunos demonstra interesse nas atividades que realiza, sendo que há blocos temáticos que suscitam mais dificuldade e desmotivação, como é o caso do Futebol no caso das raparigas e a Ginástica no caso dos rapazes.

## 4. Plano de Intervenção Educativa

Durante o estágio profissional em 1.º Ciclo do Ensino Básico, no ano letivo de 2018/2019, foram planificadas um conjunto de estratégias que se relacionassem com o Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular e os conhecimentos da neuroeducação. Com a prática destas estratégias, o objetivo era promover a motivação, o interesse, a atenção e a participação dos alunos em sala de aula e, por conseguinte, melhores resultados. As planificações foram dirigidas para uma turma de 4.º ano de escolaridade do Ensino Básico com a duração média de 60 minutos e/ou 120 minutos, conforme o horário letivo, ao longo de sete aulas.

Assim, ao longo do relatório apresentaremos a planificação de cada aula e a estratégia utilizada, tal como a sua avaliação, que será feita por diferentes intervenientes, sendo eles o professor titular, os alunos e a estagiária.

Na tabela que se segue (tabela 1), está delineada a intervenção educativa colocada em prática ao longo do estágio.

DESIGNAÇÃO DA AULA	FINALIDADE	ESTRATÉGIA	TIPO DE AVALIAÇÃO
1	Participação das crianças	Diário de Turma	Grelha de avaliação da estratégia
2	Participação das Crianças	Aula invertida	Grelha de avaliação da estratégia
3	Gestão do Currículo	Dinâmica interdisciplinar	Observação direta
4	Gestão do Currículo	Conteúdo lecionado escolhido pelos alunos	Grelha de avaliação da estratégia
5	Trabalho de grupo	Agrupamento dos alunos em 4	Observação direta Grelha de avaliação da estratégia e de autoavaliação do trabalho de grupo
6	Gestão de tempos	Atividade fora da sala de aula	Observação direta Grelha de avaliação da estratégia

7	Gestão de tempos	Manhã de jogos	Observação direta Grelha de avaliação da estratégia
---	------------------	----------------	---

#### **4.1. Aula 1)**

Na aula 1 (Anexo 1), aula de português e última aula lecionada pela estagiária nessa semana, foi implementada a estratégia do Diário de Turma, a fim de promover uma maior participação dos alunos. Após terem sido trabalhados os objetivos da aula, foi desenhado no quadro o esquema do Diário de Turma (Anexo 2) e estabelecido um debate com o grupo sobre o que fizeram nessa semana, as ocorrências positivas (o que gostaram), as ocorrências negativas (o que não gostaram de fazer) e, por fim, as sugestões, isto é, o gostariam de fazer nas próximas aulas.

##### **Finalidade da aula**

O Diário de Turma é um instrumento da gestão dos tempos nucleares de trabalho característico do MEM e que serve de “registro dos incidentes críticos que vão ocorrendo ao longo da semana, da quinzena ou do mês, de forma a discuti-los e a encontrar, de forma cooperada, soluções e regras de funcionamento do grupo de trabalho” (Cosme, 2018, p. 81). Ademais, como Niza afirma, funciona como um “termómetro moral” (1991, p. 28), já que revela o clima emocional de relações e de regras que a turma vai vivenciando.

A finalidade da estratégia da aula 1 foi, essencialmente, perceber as expectativas e as opiniões dos alunos, promover a participação ativa, promover a democracia e a argumentação, uma vez que

ajuda os alunos a construir o sentido social das atividades e dos projetos de trabalho que realizam e que contribui para a regulação da convivência interpessoal num ambiente de aprendizagem que se partilha e se transforma permanentemente, que pode funcionar como o motor da turma que a torna o centro da tomada de todas as decisões (Cosme, 2018, p. 81).

O Diário, sendo um instrumento que intervém e opera na regulação social da turma e na negociação permanente que uma educação cooperada e democrática pressupõe, estimula a motivação e o interesse por parte do grupo, dado que, baseando-se nas ideias, juízos e

sugestões dos alunos, a estagiária teve a oportunidade de planejar e organizar aulas mais ajustadas às necessidades e interesses dos mesmos.

### **Avaliação da aula**

Como avaliação da estratégia do Diário de Turma, a estagiária organizou uma grelha de avaliação (Anexo 3), na qual os alunos respondiam à questão “Gostaste do Diário de Turma?” e, se a resposta fosse positiva, teriam de justificar a mesma. Além disso, o professor titular também fez a avaliação da aula, através de um comentário.

Assim, através de alguns comentários dos alunos e do professor titular, foi possível perceber que o grupo ficou muito entusiasmado com a estratégia e, inclusive, lembrava, constantemente, nas semanas seguintes, a estagiária para que se fizesse o Diário de Turma. Entre os comentários dos alunos, destacam-se:

T.N. – “Assim sabemos o que cada um gostou e partilhamos o que gostamos à turma”.

M.I. – “Podemos mostrar as nossas opiniões, decidir e expressar o que gostamos e não gostamos”.

C.S. – “É uma boa ideia para partilharmos o que gostamos de fazer na escola!”

G.G. – “Acho que conseguimos perceber o que as pessoas gostam e ficamos a conhecer melhor as pessoas”.

I.M. – “Porque podemos fazer o que toda a gente quer e as escolhas dos outros às vezes são muito giras”.

R.R. – “Porque assim podemos fazer coisas que nós gostamos e todos ficam felizes”.

P. – “Eu gosto muito quando fazemos coisas em conjunto”.

F.H. – “Podemos partilhar o que nós gostamos e não gostamos”.

O professor titular comentou que, na sua opinião, “o recurso ao diário de turma, como estratégia da participação das crianças, permitiu dar a oportunidade aos alunos de exprimirem o seu ponto de vista e refletirem sobre a sua aprendizagem”.

De acordo com as respostas à questão “Gostaste do Diário de Turma?”, todos os alunos afirmaram o seu gosto e interesse pela estratégia e, através da observação direta, foi possível observar o entusiasmo e a vontade de participar do grupo em geral.

## **4.2. Aula 2)**

Na aula 2 (Anexo 4), a estagiária deu continuidade ao modelo de ensino *Flipped Classroom* ou aula invertida. Os alunos tiveram, alguns dias antes, acesso ao link do vídeo gravado pela estagiária sobre a apresentação/explicitação dos conteúdos curriculares de português que o grupo ia aprender numa aula posterior (família de palavras, antónimos e sinónimos).

Sendo assim, a partir da visualização do vídeo em casa, característica da estratégia utilizada, um dos alunos elaborou, na aula 2, uma síntese dos conteúdos (Anexo 5). Posteriormente, o grupo resolveu os exercícios do manual de gramática e outros num site interativo.

### **Finalidade da aula**

O recurso à tecnologia na sala de aula afigura-se como uma boa estratégia pedagógica e uma mais-valia no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, assim, o modelo de ensino utilizado nesta aula mobiliza a integração tecnológica nas práticas educativas e proporciona uma aprendizagem ativa, ou seja, centrada no aluno e nas suas necessidades.

Com esta estratégia, o professor disponibiliza vídeos nos quais explica algum domínio/conteúdo curricular e os alunos veem-no em casa para, mais tarde, chegarem à sala e conseguirem resolver os exercícios propostos, ou seja, rompe-se com o modelo tradicional de ensino, onde o professor é um mero expositor da matéria. “The flipped classroom is an approach to teaching and learning activities where students watch a video lesson outside the class through distance learning and have hands-on activities in the class” (Zainuddin & Halili, 2016, p. 314).

Este modelo pressupõe que algumas das aprendizagens das crianças sejam feitas de forma autónoma, pois o principal objetivo é que elas explorem recursos partilhados pelo professor que lhes permitam adquirir competências e conhecimentos sobre alguma área curricular. Os alunos, não só controlam o momento e o espaço nos quais pretendem aprender, como também o que aprendem e o modo como aprendem (Lima, 2017).

Deste modo, percebendo o impacto que as tecnologias podem ter no processo de aprendizagem dos intervenientes, “el modelo flipped classroom permite adecuarse a las exigências que la escuela del siglo XXI debe poseer, situando al discente en el centro del aprendizaje y al docente en un guía y facilitador del mismo” (Llanos & Bravo-Agapito, 2017, p. 42).

### **Avaliação da aula**

Os instrumentos utilizados para a avaliação desta aula foram a observação direta e uma grelha de avaliação distribuída pelos alunos com questões (Anexo 6). Assim, os comentários de alguns alunos, foco principal da investigação, foram:

B. – “Os meus pais viram o vídeo comigo e também aprenderam!”

I.F. – “Gostei tanto do vídeo, que o vi várias vezes”.

J.B. – “Professora, depois de ver o vídeo, passei para o meu caderno o que nos ensinaste”.

A.P. – “Nunca tinha aprendido a matéria em casa”.

Confrontando as questões da grelha de avaliação com as respostas do grupo, é possível concluir que todos os alunos responderam positivamente ao facto de gostarem do vídeo, de terem aprendido alguma coisa com o vídeo e de ser possível aprender através dele. As respostas demonstraram que os alunos ficaram mais motivados para aprender, pois acharam mais interessante ver vídeos em vez de ouvirem o professor a explicar a matéria na sala de aula. Relativamente à questão “Já tinhas visto vídeos para aprender a matéria em casa?”, a maioria dos intervenientes respondeu que não, ainda que dois dos alunos tenham escolhido a resposta positiva, uma vez que já tinham recorrido a vídeos do *Youtube* para perceberem algum conteúdo.

Apesar da professora estagiária ter facultado o acesso ao link do vídeo do *Youtube* alguns dias antes da aula, houve o inconveniente de dois alunos não o terem conseguido ver em casa, ou porque os pais não receberam o link no chat de grupo para o qual o mesmo foi enviado, ou por esquecimento da criança.

O professor titular achou muito interessante a estratégia utilizada, evidenciou os resultados positivos que a mesma pode trazer para o processo de aprendizagem das crianças e enfatizou o interesse e a motivação que observou nos alunos aquando da novidade sobre a concretização do método de ensino. Por outro lado, reforçou a ideia de que, se estivermos perante uma turma com acesso diminuto às tecnologias, poderá ser um inconveniente para proporcionar este tipo de aulas.

### **4.3. Aula 3)**

A aula 3 (Anexo 7) concretizou-se numa sala da instituição que não a sala de aula, mas sim uma sala de atividades extracurriculares, e teve como grande objetivo trabalhar a interdisciplinaridade através da relação entre o Português e o Estudo do Meio. Assim, a aula iniciou-se com a observação de cartazes sobre alguns cientistas portugueses e do seu contributo para o País, e de 3 poemas escritos pelo cientista Rómulo de Carvalho e de alguns textos escritos por Egas Moniz, de forma a que os alunos compreendessem que os cientistas não se interessavam apenas pela ciência ou pela medicina, mas também por outras áreas.

De seguida, os alunos realizaram a experiência do “Polímero Colorido”, cuja finalidade era ser um material semelhante ao pega-monstros e, a partir dele, escrever um poema ou um texto criativo sobre o que representava o seu polímero. Através desta aula foi possível trabalhar duas áreas curriculares de forma interdisciplinar, motivando os alunos e desenvolvendo o seu espírito criativo.

#### **Finalidade da aula**

Dada a importância da articulação de saberes, numa perspetiva de lecionar segundo a interdisciplinaridade e a articulação do currículo, a estagiária propôs uma abordagem curricular diferente daquela a que os alunos estão habituados a trabalhar, isto é, trabalhar a escrita de textos e a valorização da ciência na nossa vida, através de uma atividade experimental. Para que se possa “formar cidadãos de sucesso (...) é necessário promover o desenvolvimento de competências transdisciplinares, mobilizando literacias diversas e múltiplas competências teóricas e práticas” (Decreto-Lei n.º 55/2018, artigo 4º). A grande finalidade desta estratégia é “juntar as disciplinas, colocá-las ao lado umas das outras, (...) e fomentar uma ação recíproca entre elas. A pretensão final é romper com o carácter fechado das disciplinas” (Cohen & Fradique, 2018, p. 51).

O essencial desta aula é que os alunos se sintam motivados para novas aprendizagens, desenvolvam aprendizagens significativas e respondam à mudança social, promovendo a garantia e a melhoria das aprendizagens dos alunos.

#### **Avaliação da aula**

Para avaliar a estratégia de gestão do currículo, foram utilizados as opiniões e os comentários de alguns professores e de alguns alunos. De uma forma geral, é possível

concluir que a atividade interdisciplinar foi motivadora e cativante, tal como a estagiária esperava:

C.M. – “Professora, sabia que o meu pega-monstros é uma borboleta?”

T.S. – “Fiquei admirado, porque não sabia que os cientistas tinham outras profissões”.

P. – “Podemos fazer outro pega-monstros?”

G. – “Gostei muito do poema da lágrima de preta, não sabia que um poema também tinha ciência!”

F. – “Eu imagino que a minha bola de pega-monstros pode ser um piano”.

T. – “Eu adorei a ciência e agora com aquela explicação fico a conhecer que devo admirar os cientistas portugueses”.

Além dos comentários dos alunos, o professor titular também salientou que na sua opinião, “a atividade “Dia das Ciências com letras” correu muito bem. A estagiária aliou o conhecimento biográfico de algumas personalidades de referência nas áreas da Ciência e da Literatura, o que desde logo constituiu uma motivação diferente para as crianças, seguindo-se a realização de uma experiência. Este tipo de atividade, prevista numa planificação interdisciplinar, constitui uma mais valia para a integração do conhecimento, pois permite que os alunos percebam que os conhecimentos se cruzam e se complementam, fazendo mais sentido”.

De uma forma geral, a atividade foi apelativa para os alunos, desde o conhecimento de cientistas com relevo para o País, até à execução do polímero, ao qual eles chamavam de “Pega-monstros”.

#### **4.4. Aula 4)**

A aula 4 (Anexo 12) desenvolveu-se a partir das decisões que a turma tomou em conjunto numa aula anterior, isto é, a professora estagiária deu a oportunidade aos alunos de escolherem, em conjunto, conteúdos/matéria de matemática que gostassem de rever e nos quais sentissem mais dificuldades. Por conseguinte, a turma escolheu rever a divisão com e sem números decimais e o cálculo das horas.

Esta estratégia está contemplada e é um dos principais objetivos do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular, caracterizando-se como uma forma de gerir o currículo tendo em conta os interesses e as necessidades do grupo-turma.

##### **Finalidade da aula**

A principal finalidade da aula é gerir o currículo e tal significa, essencialmente, “tomar decisões quanto ao modo de fazer o que se julga mais adequado para produzir a aprendizagem pretendida” (Roldão & Almeida, 2018, p. 23).

Com esta estratégia, a professora estagiária, de acordo com o grupo que gere e as suas experiências e vivências em relação aos temas que serão tratados, refletiu sobre as melhores estratégias para chegar ao maior número de alunos (Cardoso, 2013). Por essa razão, disponibilizou tempo e estimulou a liberdade e o espírito democrático dos alunos para perceberem as suas dificuldades e o que necessitavam de melhorar, tendo em conta os conteúdos curriculares.

Esta decisão de gestão curricular foi, previamente, conversada e planificada com o professor titular, posto que as atividades planificadas devem ter em conta o envolvimento dos alunos na tomada de decisão, já que “torna as aprendizagens relevantes, na medida em que os alunos têm liberdade, responsabilidade e autonomia nas decisões tomadas” (Cohen & Fradique, 2018, p. 55).

##### **Avaliação da aula**

A avaliação da estratégia da aula baseia-se na observação direta dos participantes, numa grelha de avaliação, nos mesmos moldes das anteriores, e no comentário do professor titular.

A – “Gostei muito de podermos escolher o que queríamos rever”.

C – “Fiquei a perceber melhor como é que posso somar e subtrair horas”.

M. I. – “Devíamos escolher mais vezes aquilo que queremos rever”.

Segundo o professor titular de turma, “foi importante recordar estes conteúdos, porque, de facto, são alguns dos que eles mais têm dificuldades. A divisão é algo que eles precisam de trabalhar muito ainda. Na minha opinião, foi uma boa estratégia para eles perceberem que também têm voz ativa e que o currículo não precisa de ser seguido de forma tão rígida”.

As respostas na grelha de avaliação (Anexo 14), a par da observação participante, transmitiram a mensagem que pretendíamos. Todos os alunos responderam que nunca tinham escolhido o conteúdo/a matéria que queriam rever, que achavam importante a turma escolher em conjunto o que queria rever, que, através dos conteúdos em que sentem mais dificuldades, podem compreendê-los melhor e, por fim, que gostavam de escolher mais vezes o que é ensinado ou revisto nas aulas.

#### **4.5. Aula 5)**

Na aula designada com o número 5 (Anexo 15), os alunos trabalharam a área curricular do português e a estratégia utilizada partiu da realização de um conjunto de exercícios do manual que tinham como finalidade trabalhar conteúdos gramaticais. O agrupamento dos alunos foi a estratégia desta aula e o critério para a criação dos grupos foi a dificuldade/facilidade que os alunos sentiam naqueles conteúdos, isto é, quem tivesse mais dificuldades na gramática deveria juntar-se com colegas que tivessem mais facilidade, de modo a apoiarem-se uns aos outros, a partilharem ideias e a discutirem propostas de resolução.

##### **Finalidade da aula**

É fundamental reconhecer o impacto e os benefícios do trabalho de grupo para motivar os alunos para a aquisição de saberes e para o desenvolvimento de competências sociais e relacionais, “pois permite que estes partilhem ideias/opiniões/interesses e mobilizem as suas vivências, podendo desta forma contribuir para a integração curricular” (Pereira, Cardoso & Rocha, 2015, p. 227).

O trabalho de grupo, para além de promover a partilha e o ambiente colaborativo, faz com que as crianças sejam confrontadas com um conjunto de situações que potenciam algumas competências transversais: a distribuição de tarefas, a organização do trabalho, a gestão do tempo e a gestão de conflitos (Trindade, 2018).

Este tipo de estratégias possibilita não só a aprendizagem dos conteúdos, mas também a aprendizagem do trabalho colaborativo, assim como promove o espírito de ajuda. Sem dúvida que “aprender é uma atividade mais eficaz quando tem lugar dentro de um grupo que pretende realmente aprender” (Cardoso, 2013, p. 211), e quanto mais estimularmos os trabalhos em grupo, mais responsabilidade os alunos terão pelo seu trabalho e mais aprenderão.

##### **Avaliação da aula**

A avaliação da estratégia desta aula, foi realizada a partir da observação direta dos participantes, dos comentários dos mesmos, do preenchimento de uma grelha com questões avaliadoras (Anexo 18) e de outra sobre a autoavaliação do trabalho de grupo (Anexo 17), bem como o comentário do professor titular.

Os comentários dos alunos relativos ao recurso foram muito positivos, e, de uma forma geral, todos gostaram de trabalhar em grupo com o critério de agrupamento proposto pela estagiária.

I.M. – “Acho que trabalhar em grupo é divertido e conseguimos aprender com a ajuda dos colegas”.

P. – “Gosto muito de trabalhar em conjunto e gostava de repetir”.

G.G. – “Acho que foi uma aula educativa para os que têm mais dificuldades”.

B. – “Quando trabalhamos em grupo, aprendemos mais”.

M.I. – “Gostei desta aula, gosto de trabalhar em conjunto, mesmo quando não corre tão bem. Gosto de aprender mais”.

C. – “Gostei desta aula porque ajuda-nos com as dificuldades que temos”.

Para além dos comentários, o preenchimento da grelha de avaliação foi crucial para compreendermos a opinião e a perspetiva dos alunos ao trabalhar este método. Assim, confrontando a opinião dos estudantes com o preenchimento da grelha, podemos concluir que todos gostaram de trabalhar em grupo; que acham importante trabalhar em grupo para aprender mais e melhor; que consideram possível aprender através do trabalho de grupo e, por último, que gostavam de trabalhar mais vezes segundo esta estratégia.

Este grupo de alunos costuma trabalhar algumas vezes em grupo, embora, muitas vezes, o critério de agrupamento dos alunos seja o das relações, ou seja, agrupam-se consoante com quem se relacionam melhor.

O professor titular ressaltou a importância do trabalho de grupo “para os alunos se sentirem mais motivados, interessados e, sobretudo, apoiados. É uma estratégia que já costuma ser trabalhada na turma, embora este critério de agrupamento dos alunos tenha sido benéfico para todos e não tenha sido incentivador de ruído e de comportamentos menos adequados”.

#### **4.6. Aula 6)**

A aula 6 (Anexo 19) tinha como um dos objetivos distinguir alguns materiais (sólidos, líquidos e gasosos) e reconhecer o comportamento dos materiais com as variações da temperatura, assim como identificar as várias mudanças de estado consequentes. A professora estagiária planificou um momento de aula diversificado, na qual os alunos iniciavam e terminavam a aula dentro da sala, no entanto, o desenvolvimento da mesma decorreu no átrio da escola.

No início da aula, os estudantes preencheram uma pequena ficha de autoavaliação para a estagiária perceber os conhecimentos que eles possuíam acerca da temática.

Já no átrio da escola, a estagiária reuniu-se com os alunos, estabeleceram-se conversações sobre os conteúdos a abordar naquela aula e esclareceram-se dúvidas acerca do tema. De seguida, foi realizada a experiência dos materiais sólidos, líquidos e gasosos, onde o grupo teria de identificar as propriedades dos mesmos e estabelecer uma relação com os comportamentos dos materiais face à variação da temperatura.

No final da aula, dirigiram-se à sala de aula para escrever no caderno as ideias-chave do tema e o que era essencial reter.

#### **Finalidade da aula**

O aumento da retenção, da desmotivação e do desinteresse que os alunos sentem face à escola, remete-nos para a questão “porque não há de a escola mudar os espaços e os tempos, os agrupamentos e a rotação de professores, ou organizar de outro modo o seu trabalho em função de grupos específicos de alunos?” (Roldão & Almeida, 2018, p. 11).

A implementação da estratégia da atividade fora da sala de aula teve como principal finalidade proporcionar um tempo letivo diferente num espaço que não é habitual os alunos terem aulas. Partindo da perspetiva de que é importante promover atividades de observação, de questionamento da realidade e de integração de saberes (Martins *et. al*, 2017), “a Educação tenderá a extravasar as limitações de uma sala de aula e, de igual forma, o papel do professor assumirá novos contornos” (Cardoso, 2013, p. 354).

O mais importante é respeitar os interesses dos alunos, motivá-los para novas aprendizagens e fomentar o gosto pela aprendizagem, ao mesmo tempo que se mobilizam estratégias nos espaços e tempos adequados.

### **Avaliação da aula**

De modo a avaliar a estratégia utilizada na aula, mais uma vez, recorreu-se à observação direta dos estudantes, ao preenchimento de uma grelha de avaliação (Anexo 20), a um marcador com “Gostei/Não gostei” (Anexo 21) e ao comentário do professor titular de turma.

Pelos comentários dos alunos, é perceptível o interesse que eles demonstraram na diferente gestão de tempos que a estagiária planificou, uma vez que todas as observações foram positivas.

G.R. – “Foi uma aula diferente das aulas normais e porque fizemos coisas diferentes”.

G.G. – “Podemos estar em conjunto a aprender coisas e não estamos sempre na sala de aula. Podemos fazer coisas giras com a matéria e libertamos a mente”.

M.I. – “Porque não é tão isolado. Estamos ao ar livre. Dá mais liberdade”.

A.P. – “Foi uma aula diferente, foi divertida e gostava de repetir”.

I.M. – “Porque eu acho divertido ter aulas lá fora, se tivermos sempre cá dentro aprendemos também, mas se tivermos lá fora aprendemos mais coisas”.

T.S. – “Estávamos ao ar livre e porque é uma maneira diferente de trabalhar”.

C. – “É uma oportunidade para estar fora da sala”.

Para além dos comentários, no final da aula os alunos preencheram a grelha de avaliação, na qual podemos constatar que todos os alunos gostaram da aula fora da sala, consideraram mais interessante ter aulas no exterior e que gostavam de ter mais aulas fora da sala de aula. No entanto, quatro alunos afirmaram que já tinham tido uma aula fora da sala de aula com um professor titular de um ano letivo anterior, ainda que tal não tenha influenciado a sua vontade de querer vivenciar este tipo de estratégias mais vezes.

De acordo com o professor titular de turma, “a experiência dos materiais - sólidos/líquidos/gasosos - foi uma atividade bastante interessante, que os motivou desde o início por acontecer num espaço fora da sala de aula”.

#### **4.7. Aula 7)**

Para a aula 7, a estagiária organizou um conjunto de 6 jogos diferentes, nos quais os alunos tiveram a oportunidade de aprender, rever e consolidar alguns conteúdos matemáticos, tais como: um jogo que permitiu trabalhar a criação de estratégias e do desenvolvimento do raciocínio lógico (Anexo 23); o sistema de numeração decimal por meio da manipulação de um ábaco e de situações-problema (Anexo 24); a divisão através de um jogo de labirinto (Anexo 25); a frequência absoluta e relativa, a contagem e a percentagem com material usado no jogo do Mikado (Anexo 26); as formas geométricas a partir de um dominó (Anexo 27); e, por fim, a multiplicação através de um baralho de cartas (Anexo 28).

Neste sentido, foram criados 4 grupos com 4 elementos cada, excetuando dois grupos que tinham mais um aluno. Ao longo das três horas de aula, existiu rotação dos grupos, para que todos pudessem experienciar os diferentes tipos de jogos.

#### **Finalidade da aula**

Aprender através do jogo permite que a criança se envolva na aprendizagem com mais motivação, interesse e atenção. “O jogo é reconhecido como meio de fornecer à criança um ambiente agradável, motivador, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades” (Aguiar, 2003, p. 81).

O lúdico é um meio através do qual as crianças podem aprender e é uma estratégia de ensino essencial e indispensável na educação, embora possa ser abrangida a outros níveis, tais como a socialização e a relação estabelecida entre os seres humanos. O jogo permite desenvolver várias competências nas crianças e ele não se deve restringir apenas à infância, mas, antes, estar presente na sua educação ao longo da vida.

Ao apostarmos no lúdico como recurso pedagógico, envolvendo os alunos na e pela brincadeira, não perdendo a seriedade de que, como qualquer factor de aprendizagem, se deve revestir, estaremos nós professores a criar condições não só para aprendizagens significativas, mas também, em simultâneo, para o confronto do ser consigo próprio, para o seu desenvolvimento integral – motor, cognitivo, afetivo e social (Lamas, 2015, p. 116).

A ligação que se estabelece entre as disciplinas e a prática é importante para que os alunos compreendam a utilidade dos conteúdos que aprendem, assim como conceberem meios de resposta às questões que a sociedade do conhecimento lhes coloca. A conjugação da ludicidade com o ensino é uma prática que “motiva os alunos, torna-os mais produtivos e empenhados. Em quase todas as disciplinas existem formas muito chamativas de sair

das «amarras» da sala de aula e ir ao encontro do conhecimento de uma forma menos convencional” (Cardoso, 2013, p. 245).

### **Avaliação da aula**

O professor titular confirmou a importância e a relevância desta estratégia para a aprendizagem dos alunos, salientando que “quanto à manhã de jogos, como estratégia da gestão de tempos, permitiu aos alunos aprenderem/ consolidarem aprendizagem de forma mais lúdica, o que os motivou bastante, pois nem se apercebem que a aplicação de conteúdos aprendidos é inerente à execução do mesmo”.

Os comentários dos alunos foram imprescindíveis para a avaliação da estratégia implementada em sala de aula, tal como o preenchimento de uma grelha de avaliação (Anexo 29). Segundo os resultados obtidos, todos os alunos gostaram da manhã de jogos; afirmaram que nunca tinham estado a jogar durante o tempo de aulas para aprender ou rever conteúdos, excetuando os momentos em que terminavam uma tarefa rapidamente e escolhiam um livro/jogo para manipularem até ao término da aula, e gostavam de repetir a estratégia.

Assim, e confrontando os resultados da grelha com os comentários das crianças, verificamos que o método utilizado nesta aula, que tem como proposta a flexibilização do currículo, foi motivador, cativante e, acima de tudo, um promotor de novas aprendizagens e das competências que devem ser desenvolvidas nos trabalhos de grupo.

A – “Estava a jogar os jogos e tínhamos de pensar para ganhar, e isso foi muito divertido”.

I – “Os jogos de matemática eram engraçados, gostei dos grupos, diverti-me imenso e gostava que houvesse mais tempo para jogarmos mais”.

A.P. – “Foi muito divertido!”

I.M. – “Gostei muito de jogar ao jogo das cartas, do mikado, do dominó e do ábaco, e também de jogar com os meus amigos”.

## CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Para o professor de excelência, a sua profissão, mais do que um emprego, é uma carreira. Em que procura, ao longo dela, reforçar as suas competências, em vários domínios, para que possa melhor captar o mundo e transmiti-lo a sucessivas gerações de alunos” (Cardoso, 2013, p. 65).

A massificação da escola gera problemas e dificuldades no processo de aprendizagem dos alunos, e, conseqüentemente, o professor tem um enorme desafio no desenvolvimento da sua profissionalidade docente, que é a “necessidade da reflexão sobre a prática, tendo como base a apropriação de teorias como elemento fundamental para a melhoria de práticas de ensino, em que o professor é ajudado a compreender o seu próprio pensamento e a refletir criticamente sobre sua prática” (Gonçalves, 2015, p. 48).

Este estudo serviu-nos para compreender que os contributos da ciência que estuda o cérebro e o seu comportamento – a neurociência – bem como das estratégias associadas – estratégias da neuroeducação – têm um papel considerável no processo de aprendizagem, que se tenciona que seja eficaz e eficiente. Indubitavelmente, “como educadores, podemos considerar como bem empregue o tempo que gastamos na compreensão das bases deste processo, já que poderemos assim obter conhecimentos úteis sobre o modo como os estudantes aprendem” (Jensen, 2002, p. 29). Deste modo, se o professor se munir de informação teórico-prática sobre esta temática, se investigar sobre as estratégias/os modos de trabalho que contribuem para que o cérebro do aluno aprenda mais e melhor, e se conceber um conjunto de atividades a explorar em sala de aula, seguramente o grupo-turma beneficiará de um estilo de ensino mais ativo, mais participativo e mais personalizado, e, como resultado, os alunos demonstrarão respostas positivas, ficarão com uma boa expectativa face à escola e mais motivados para aprender. “Talvez, o objetivo mais importante da neurociência no campo da educação, seja a possibilidade de modificar e modular as estruturas cerebrais subjacentes aos diferentes processos de aprendizagem mediante um sistema de ensino coerente com o desenvolvimento do cérebro” (Ortiz & Saldanha, 2017, p. 8).

Por outro lado, a relação estabelecida entre neurociência, estratégias neurodidáticas e o Programa de Autonomia e Flexibilidade Curricular enriquece o método de ensino dos professores, pois traduz-se num programa que confere às escolas a gestão do currículo, propondo mais tempo para projetos interdisciplinares, mais participação ativa e democrática dos estudantes e flexibilização na escolha dos conteúdos curriculares

relevantes para desenvolver no aluno as competências esperadas e necessárias para o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Ademais, outro dos grandes interesses deste projeto é romper com a standardização da escola, do papel do professor e do currículo, bem como com o ensino tradicional, nomeadamente, porque, “em Portugal, a massificação da Escola esteve também associada a um período da nossa História, cujo papel se centrava na transmissão de uma doutrina, sendo que, ao professor cabia, acima de tudo, o papel de grande doutrinador” (Lima, 2017, p. 30).

É inegável o impacto positivo que a implementação das diversas estratégias teve nas aprendizagens dos alunos e na sua motivação e interesse para aprender, tendo em conta os resultados obtidos através do preenchimento das grelhas de avaliação, a implicação proativa dos alunos nas diferentes propostas pedagógicas, a avaliação realizada pelo professor titular e a reflexão/investigação que realizámos. Tendo em consideração que as estratégias são apenas estratégias mobilizadas em diferentes momentos, as mesmas foram desenhadas, selecionadas, aplicadas e avaliadas, considerando a investigação das teorias que fundamentam a neuroeducação, as estratégias neurodidáticas e as estratégias propostas pelo PAFC. Por esse motivo, não se tratou de apresentar as estratégias como um método para acabar com os problemas da aprendizagem dos alunos, mas, antes, como uma intenção para conciliar os avanços e os contributos da neuroeducação com um processo de ensino-aprendizagem que pode ser mais ajustado e adaptado aos contextos e aos grupos-turma. Em suma,

Objetivou-se apontar quais contribuições que a neuroeducação pode oferecer para os processos de ensino-aprendizagem, não como uma forma mágica de acabar com todos os problemas relacionados à educação, mas como uma ferramenta útil que traga o embasamento teórico-científico que possa melhorar o aprendizado, assim como, estimular de forma adequada e diferenciada as potencialidades da criança que cada dia se transforma dentro da modernidade a qual esta inserida (Santos & Sousa, 2016, p. 2).

Não obstante, a definição das estratégias aplicadas à turma do 4.º ano de escolaridade mostra-nos a importância de investirmos num caminho a percorrer, essencialmente, porque foi possível verificar que alguns alunos, em diferentes momentos, desmotivavam ou porque o seu ritmo era superior ao da maioria ou porque não conseguiam acompanhar por terem um ritmo de aprendizagem mais lento, todavia, tentou-se sempre investir na personalização. Esta personalização só pôde ser possível em virtude da avaliação, da observação e da monitorização do que o aluno já sabia e necessitava de saber para adquirir determinadas competências/habilidades, o que permitiu refletir e negociar com o

professor titular e a professora orientadora do relatório de investigação a melhor forma para melhorar as práticas de ensino.

Relativamente às limitações inerentes à concretização deste projeto, é de salientar o tempo disponível para as intervenções da estagiária e a dificuldade em pensar em estratégias adequadas e ajustadas ao grupo em particular no momento da planificação. Noutra perspetiva, algumas das intervenções tiveram que ser bem delineadas, pois é um grupo que apresenta comportamentos difíceis de gerir, e não estava familiarizado com algumas das estratégias, o que contribuiu para um maior investimento de tempo para as explicar.

Consideramos que a formação do professor para melhorar o seu estilo/método de ensino é algo necessariamente inacabado, uma vez que “é (...) importante que os professores se envolvam em comunidades de partilha, que participem em congressos, eventos de formação e que troquem experiências e ideias com os colegas” (Lima, 2017, p. 54), para que possam estar em constante atualização e (re)construção do seu perfil docente, ao mesmo tempo que ele problematiza, investiga e se provoca a si próprio no sentido de responder ao mundo atual e às suas constantes transformações.

É nossa sugestão, então, que se aposte numa formação em neuroeducação com educadores e professores dada a sua relevância no processo de aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo das crianças; que os professores invistam e inovem em recursos didáticos mais apelativos e motivadores; que incluam estas estratégias nas suas aulas, em todas as disciplinas e em todos os níveis de ensino; que tenham em consideração as preferências dos alunos para que existam opções de diferenciação pedagógica, e, ainda, façam uma melhor gestão do tempo letivo e dos espaços onde ocorrem as aulas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aamodt, S. & Wang S. (2012). *Bem-vindo ao cérebro do seu filho – como a mente se desenvolve da concepção à universidade* (1ª ed.). Lisboa: Pergaminho.
- Aguiar, J. (2003). O jogo no ensino de conceitos a pessoas com problemas de aprendizagem: uma proposta metodológica de ensino. *Revista Brasileira de Educação Especial*, (9), 79-108. Disponível em [https://abpee.net/homepageabpee04\\_06/artigos\\_em\\_pdf/revista9numero1pdf/7aguiar.pdf](https://abpee.net/homepageabpee04_06/artigos_em_pdf/revista9numero1pdf/7aguiar.pdf)
- Bartoszeck, A. (2006). *Neurociência na Educação*. Disponível em [https://nead.ucs.br/pos\\_graduacao/Members/419745-30/artigo%20neurociencias%20e%20educacao.pdf](https://nead.ucs.br/pos_graduacao/Members/419745-30/artigo%20neurociencias%20e%20educacao.pdf)
- Béjar, M. (2014). Una mirada sobre la educación: neuroeducación. *Padres y Maestros*, (355), 49-52. Disponível em <http://revistas.upcomillas.es/index.php/padresymaestros/article/view/2622/2322>
- Bodgan, R. & Bilken, S. (2010). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cabral, I. (2014). *Gramática Escolar e (in)sucesso*. Porto: Universidade Católica Editora.
- Caldas, A. (2016). *A vida do cérebro – da gestação à idade avançada* (1ª ed.). Lisboa: Verso de kapa.
- Campos, A. (2010a). *Primera Infancia: una mirada desde la Neuroeducación*. Consultado em 21/11/2018, disponível em <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/293/2%20Primera%20Infancia%20-%20una%20mirada%20desde%20la%20Neuroeducaci%C3%B3n%20-%20Anna%20Lucia%20Campos.pdf>
- Campos, A. (2010b). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educ@ción*, (143), 1-14. Disponível em [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf)

- Cardoso, J. R. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz Editores.
- Cohen, A. (2017). Escolaridade Obrigatória: o desafio plural de uma comunidade educativa. In Canelas, A., Rodrigues, A., Gregório, C., Faria, E., Ramos, F., Rodrigues, P. I., Peliz, M., Félix, P., Perdigão, R., Ferreira, S. & Casas-Novas, T. (Eds.), *Lei de Bases do Sistema Educativo: balanço e prospetiva – Volume II* (pp. 437-444). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Cohen, A. & Fradique, J. (2018). *Guia da Autonomia e Flexibilidade Curricular*. Lisboa: Raiz Editora.
- Consenza, R. & Guerra, L. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.
- Cosme, A. (2018). *Autonomia e Flexibilidade Curricular: Propostas e Estratégias de Ação*. Porto: Porto Editora.
- Costa, J., *et al.* (2018, 16 de fevereiro). Educação para um mundo melhor: um debate em curso a uma escala global. *Público*.
- Delors, J., Mufti, I. A., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Quero, M. P., Savané, M., Singh, K., Stavenhagen, R., Suhr, M. & Nanzhao, Z. (2010). *Educação: um tesouro a descobrir, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Consultado em 21/11/2018, disponível em [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por)
- Direção-Geral da Educação. *Autonomia e Flexibilidade Curricular*. Consultado em 11/01/2019, disponível em <http://afc.dge.mec.pt/pt>
- Escribano, C. L. (2007). Contribuciones de la neurociencia al diagnóstico y tratamiento educativo de la dislexia del desarrollo. *Revista de Neurología*, 44, (3), 173-180.
- Figueiredo, A. D. (2017). *Que pedagogias para o século XXI?* Comunicação proferida em Lojas de Saber, Exploratório do Centro Ciência Viva, Coimbra. Consultado em 26/04/2019, disponível em <https://www.slideshare.net/adfigueiredoPT/que-pedagogias-para-o-sculo-xxi>

- Fischer, K. W. (2009). Mind, Brain, and Education: Building a Scientific Groundwork for Learning and Teaching. *Mind, Brain, and Education*, 3, (1), 3-16. Disponível em <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01048.x>
- Fonseca, V. (2014). *Aprender a aprender: O papel da educabilidade cognitiva e da neuropsicopedagogia* (3ªed.). Lisboa: Âncora Editora.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do oprimido: Saberes necessário à prática educativa* (47.ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática* (Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gonçalves, D. (2015). Competências profissionais e desenvolvimento docente. In Joaquim Machado & José Matias Alves (org), *Professores, escola e município – formar, conhecer e desenvolver* (pp. 42-52). Porto: UCP. Disponível em [http://www.uceditora.ucp.pt/site/custom/template/ucptpl\\_uce.asp?SSPAGEID=3005&lang=1&artigoID=1557](http://www.uceditora.ucp.pt/site/custom/template/ucptpl_uce.asp?SSPAGEID=3005&lang=1&artigoID=1557)
- Gonçalves, D. & Pinto, M. (2016). (Re)Pensar estratégias pedagógicas a partir de sinergias entre a neuroeducação e a supervisão pedagógica. In Mesquita, C., Pires, M. V. & Lopes, R. P. (Eds.), *Actas do 1.º Encontro Internacional de Formação na Docência* (INCTE): livro de resumos (609-616). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Grossi, M., Grossi, V., Souza, J. & Santos, E. (2014). Uma reflexão sobre a neurociência e os padrões de aprendizagem: a importância de perceber as diferenças. *Debates em Educação*, 6, (12), 93-111. Disponível em <http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/viewFile/759/1072>
- Hardiman, M. & Denckla, M. B. (2009). *The Science of Education: Informing Teaching and Learning through the brain Sciences*. Consultado em 25/04/2019, disponível em [https://www.dana.org/Cerebrum/2009/The\\_Science\\_of\\_Education/#](https://www.dana.org/Cerebrum/2009/The_Science_of_Education/#)
- Hennemann, L. A. (2015). *Neurociências e os 4 pilares da educação propostos para o século XXI*. Consultado em 21/11/2018, disponível em <https://meucerebro.com/neurociencias-e-os-4-pilares-da-educacao-propostos-para-o-seculo-xxi/>

- Jensen, E. (2002). *O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens – um guia para pais e educadores* (1ª ed.). Porto: Asa Editores.
- Lamas, E. (2015). O jogo como recurso pedagógico – Ser, comunicar, interagir, construir conhecimento. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (8), 115-118. Disponível em <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.08.637>
- Lima, R. (2017). *A escola que temos e a escola que queremos* (1ª ed.). Lisboa: Manuscrito Editora.
- Llanos, G. & Bravo-Agapito, J. (2017). Flipped Classroom como puente hacia nuevos retos en la educación primaria. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (8), 39-49. Disponível em <http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/judima/index.php/TCE/article/view/153>
- Martins, I. & Pedrosa, M. (2018). *Cá dentro: Guia para descobrir o cérebro*. Lisboa: Planeta Tangerina.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso J., Carrillo, J., Silva, L., Alves da Encarnação, M., Calçada, M., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: ME.
- Mateus, C. & Sousa, D. (2016). A educação em mudança no século XXI: ecos de ciências na educação contemporânea para a 1ª infância. *Saber e Educar*, 21, 76-85. Disponível em [http://revista.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/234/pdf\\_51](http://revista.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/234/pdf_51)
- Mendes, I. M. (2007). *Os significados do erro na práxis pedagógica da matemática nos anos iniciais de escolarização* (Dissertação de Mestrado em Educação não publicada). Universidade de Brasília, Brasília.
- Munster, S. (2018). *Parentalidade nórdica: o método dinamarquês para educar crianças felizes e bem-sucedidas* (1ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Niza, S. (1991). O Diário de turma e o conselho. *Escola Moderna*, 1, (3), 27-30. Disponível em [http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1\\_2\\_1\\_org\\_coop\\_conselho/121\\_a\\_04\\_diario\\_turma\\_conselho\\_sniza.pdf](http://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_1_org_coop_conselho/121_a_04_diario_turma_conselho_sniza.pdf)

- OECD. (2008). *21st Century Learning: Research, Innovation and Policy Directions from Recent OECD Analyses*. Paris.
- Oliveira, G. (2014). Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Educação Unisinos*, 18, (1), 13-24. Disponível em <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/viewFile/edu.2014.181.02/3987>
- Ortiz, T. & Saldanha, A. (2017). *Guia de Intervenção em NeuroEducação* (1ª ed.). Lisboa: Coisas de Ler.
- Pereira, C., Cardoso, A. P. & Rocha, J. (2015). O trabalho de grupo como fator potenciador da integração curricular no 1ºCiclo do Ensino Básico. *Saber & Educar*, 20, 224-233. Disponível em <http://revista.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/159>
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rato, J. R. & Castro-Caldas, A. (2010). Neurociências e educação: Realidade ou ficção? In C. Nogueira, I. Silva, L. Lima, A. T. Almeida, R. Cabecinhas, R. Gomes, C. Machado, A. Maia, A. Sampaio & M. C. Taveira (Eds.), *Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* (626-644). Braga: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Roldão, M. & Almeida, S. (2018). *Gestão Curricular para a Autonomia das Escolas e Professores*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Santos, C. P. & Sousa, K. Q. (2016). *A Neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas*. *Anais*, 9, disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/1877/777>
- Silva, M. & Kayser A. (2015). O papel da educação contemporânea, uma reflexão a partir da pedagogia da autonomia de Paulo Freire. *Dynamis*, 21, (2), pp. 3-15. Disponível em <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/3560/3384>

Tokuhamas-Espinosa, T. N. (2008). *The scientifically substantiated art of teaching: a study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (mind, brain, and education science)* (Tese de Doutoramento em Educação). Capella University, Minnesota.

Trindade, R. (2018). *Autonomia, flexibilidade e gestão curricular: relatos de práticas*. Lisboa: LeYa Educação.

Veado, P. & Silva, L. (2017). *Um novo olhar para o erro na educação contemporânea*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Wolfe, P. (2007). *Compreender o funcionamento do cérebro e a sua importância no processo da aprendizagem*. Porto: Porto Editora.

Zaro, M. A., Rosat, R. M., Meireles, L. O. R., Spindola, M., Azevedo, A. M. P., Bonini-Rocha, A. C. & Timm, M. I. (2010). Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. *Ciências & Cognição*, 15, (1), 199-210. Disponível em <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/276>

Zainuddin, Z. y Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17, (3), 313-340. Disponível em <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1102721.pdf>

## **Legislação**

Decreto-lei n.º 55/2018 de 26 de julho. Diário da República n.º 129/2018 – I Série. Lisboa: Ministério da Educação.

Despacho n.º 5908/2017 de 5 de julho. Diário da República n.º 128/2017 – II Série. Lisboa: Ministério da Educação.

Despacho n.º 6478/2017 de 26 de julho. Diário da República n.º 143/2017 – II Série. Lisboa: Ministério da Educação.

## **Documentos Institucionais**

Projeto Educativo

Regulamento Interno

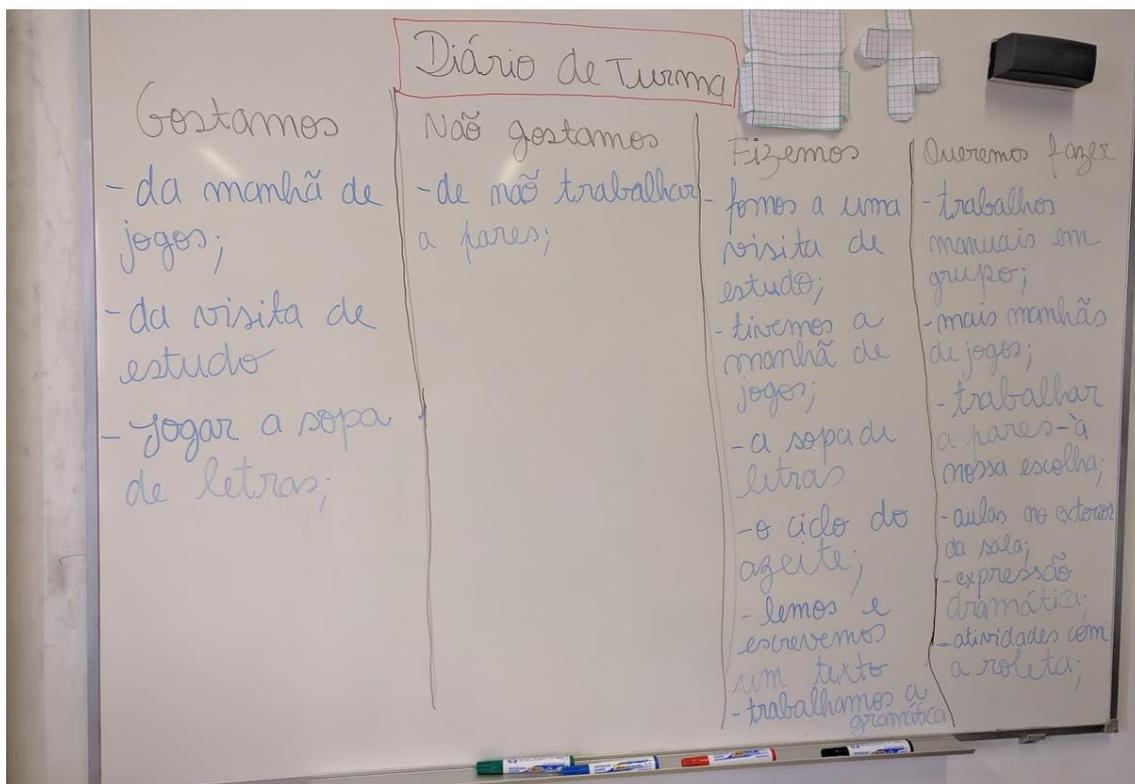
Plano Anual de Atividades  
Plano de Trabalho de Turma

# ANEXOS

## Anexo 1 - Planificação da aula 1

Aula do dia: 2 de abril Tempo: 2h Ano/Turma: 4ªA Ano letivo: 2018/2019 Área Curricular: Português		Professora Supervisora: <input type="text"/> Professora Cooperante: <input type="text"/> Professora Estagiária: Ana Almeida			
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo
<b>Área Curricular:</b> Português  <b>Domínios:</b> Gramática Educação Literária  <b>Conteúdos:</b> Morfologia Sintaxe Compreensão de texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o tempo dos verbos (presente, pretérito perfeito, pretérito imperfeito e futuro).</li> <li>Identificar os graus dos adjetivos.</li> <li>Reconhecer e distinguir adjetivos numerais e qualificativos.</li> <li>Identificar determinantes demonstrativos e possessivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo com os alunos sobre o que sabem acerca dos adjetivos numerais e qual a sua função.</li> <li>Resolução de uma sopa de letras sobre gramática, construída online.</li> <li>Resolução das páginas 129 e 130 do livro de gramática.</li> <li>Audição e leitura do texto das páginas 162 e 163 do manual.</li> </ul> <p><b>Diário de turma:</b>          O que fizemos/o que queremos fazer; O que gostamos/o que não gostamos.</p>	<b>Formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação dos indicadores de aprendizagem da sopa de letras (anexo 6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador</li> <li>Projetor</li> <li>Livro de gramática</li> <li>Manual</li> <li>Ficha da sopa de letras (anexo 5)</li> </ul>	15'  45'  40'  10'  10'

## Anexo 2 - Diário de Turma



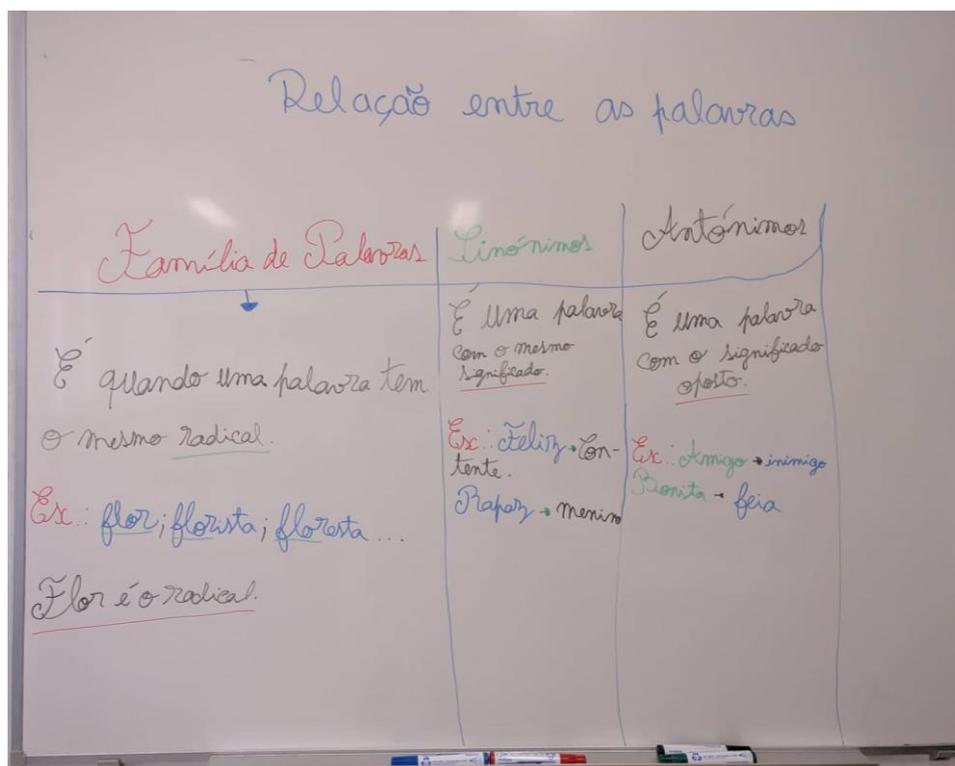
## Anexo 3 - Grelha de avaliação da estratégia da aula 1

	Sim	Não	Observações
<b>Gostaste de fazer o diário de turma?</b>			
<b>Porquê?</b>			

## Anexo 4 - Planificação da aula 2

Aula do dia: 21 de maio		Professora Supervisora: _____			
Tempo: 2h		Professora Cooperante: _____			
Ano/Turma: 4ªA		Professora Estagiária: Ana Almeida			
Ano letivo: 2018/2019					
Área Curricular: Português					
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo
Área Curricular: Português	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar famílias de palavras.</li> <li>Identificar antónimos de palavras.</li> <li>Identificar sinónimos de palavras.</li> </ul>	<p><i>Flipped Classroom</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Síntese<sup>5</sup> dos conteúdos abordados através vídeo visualizado em casa – método da aula invertida ou <i>Flipped Classroom</i>.</li> <li>Resolução e correção dos exercícios do manual de gramática (páginas 162 à 166).</li> <li>Resolução de exercícios sobre família de palavras, antónimos e sinónimos, disponíveis através do link <a href="https://www.escolamagica.pt/exercicios#4-ano.portugues.G">https://www.escolamagica.pt/exercicios#4-ano.portugues.G</a>.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador</li> <li>Quadro/Caneta</li> <li>Manual de gramática</li> </ul>	30'
Domínios: Gramática					45'
Conteúdos: Morfologia e Lexicologia					

## Anexo 5 - Síntese dos conteúdos da aula invertida



Anexo 6 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 2

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
<b>Gostaste do vídeo?</b>			
<b>Aprendeste alguma coisa com o vídeo?</b>			
<b>Achas possível aprender através de um vídeo?</b>			
<b>Já tinhas visto vídeos em casa para aprender a matéria?</b>			
<b>Depois desta experiência, ficaste mais motivado para aprender?</b>			
<b>Achas interessante ver vídeos em casa em vez de ouvires o professor a explicar a matéria na sala?</b>			

## Anexo 7 - Planificação da aula 3

**Aula do dia:** 26 de novembro

**Ano Letivo:** 2018/2019

**Tempo:** 1 hora

**Objetivo:** Reconhecer o contributo de alguns cientistas portugueses na medicina, nas letras, entre outras áreas.

Área/s Curricular/es	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais
Estudo do Meio  Português	<p><u>Estudo do Meio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida.</li> </ul> <p><u>Português:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redigir textos, utilizando os mecanismos de coesão e coerência adequados (retomas nominais e pronominais; adequação dos tempos verbais; conectores discursivos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observação de cartazes sobre alguns cientistas portugueses e do seu contributo para o País.</li> <li>Visualização de 3 poemas escritos pelo cientista Rómulo de Carvalho e de alguns textos escritos por Egas Moniz.</li> <li>Realização da experiência “Polímero Colorido”.</li> <li>Escrita de um poema ou texto criativo sobre o que representa o polímero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação feita pelos alunos</li> <li>Texto criativo sobre a experiência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copos</li> <li>Colheres de sopa</li> <li>Colheres de chá</li> <li>Cola líquida transparente</li> <li>Solução aquosa saturada de borato de sódio</li> <li>Corantes alimentares</li> </ul>

Anexo 8 - Fotografia da Aula 3



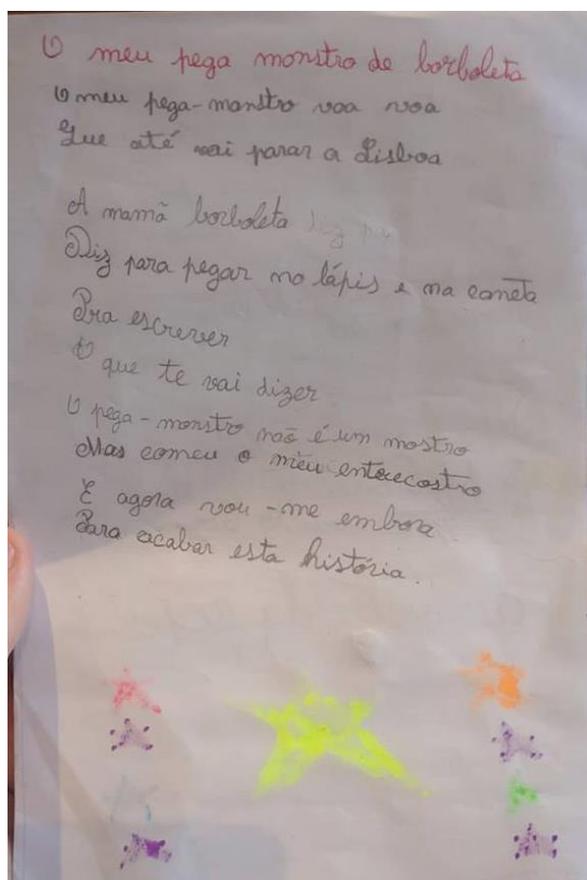
Anexo 9 - Fotografia da Aula 3



Anexo 10 - Fotografia da Aula 3



Anexo 11 - Fotografia da Aula 3



## Anexo 12 - Planificação da aula 4

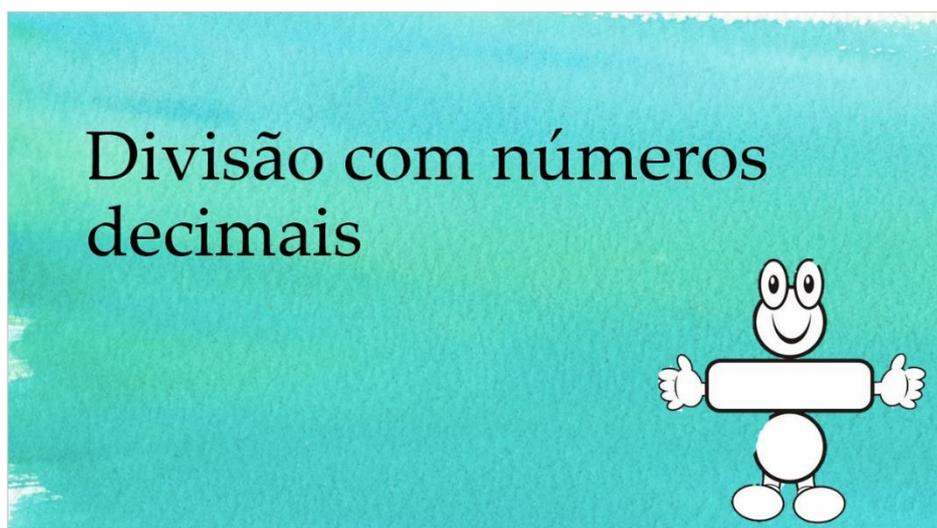
Aula do dia: 20 de maio		Professora Supervisora: <input type="text"/>			
Tempo: 2h		Professora Cooperante: <input type="text"/>			
Ano/Turma: 4ªA		Professora Estagiária: Ana Almeida			
Ano letivo: 2018/2019					
Área Curricular: Matemática					
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo
<b>Área Curricular:</b> Matemática  <b>Domínios:</b> Números e Operações Geometria e Medida  <b>Conteúdos:</b> Números Naturais Tempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dividir números representados por dízimas finitas utilizando o algoritmo da divisão e posicionando corretamente a vírgula decimal no quociente e no resto.</li> <li>Adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagem à divisão de números decimais<sup>2</sup> através da projeção de um PowerPoint.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação dos descritores de desempenho da aula (anexo 3)<sup>4</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PowerPoint (anexo 2)</li> </ul>	20'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução e correção de exercícios do PowerPoint.</li> </ul>			40'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagem à soma e subtração de tempo<sup>3</sup> através da projeção de um PowerPoint.</li> </ul>			20'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução e correção de exercícios do PowerPoint.</li> </ul>			40'

<sup>2</sup> Revisão: conteúdo que os alunos pediram para rever.

<sup>3</sup> Revisão: conteúdo que os alunos pediram para rever.

<sup>4</sup> A avaliação é feita apenas aos alunos que demonstraram dificuldades nestes conteúdos em aulas anteriores.

## Anexo 13 - PowerPoint com exercícios da revisão dos conteúdos escolhidos pelos alunos



## Divisão com números decimais

Para se dividir um **número decimal** por um **número inteiro**, efetua-se a divisão como se ambos os números fossem inteiros. Exemplo:



$$\begin{array}{r} \text{dividend} \leftarrow 48,4 \\ \text{o} \quad \quad \quad 34 \\ \text{resto} \leftarrow 0,4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \hline 9,6 \end{array} \begin{array}{l} \rightarrow \text{divisor} \\ \rightarrow \text{quociente} \end{array}$$

No final, o **quociente** e o **resto** devem ter o mesmo número de casas decimais que o **dividendo**.

## Divisão com números decimais

Para se dividir um **número decimal** por outro **número decimal**, efetua-se a divisão como se ambos os números fossem inteiros. Exemplo:



$$\begin{array}{r} 5,14 \\ 124 \\ \hline 0,07 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3,9 \\ \hline 1,3 \end{array}$$

O número de casas decimais do **quociente** é igual à **diferença** entre o número de casas decimais do dividendo e do divisor.  
O **resto** tem o mesmo número de casas decimais do **dividendo**.

### Resolva:

- a)  $256,9 \div 2$
- b)  $6359 \div 4,25$
- c)  $693,25 \div 6,9$
- d)  $12022 \div 65,8$
- e)  $8.504,2 \div 25$
- f)  $987 \div 5$
- g)  $6.005,4 \div 58$
- h)  $54.100 \div 65,9$

# Tempo: adição e subtração



## Tempo

O tempo mede-se em relógios.

- 1 dia = 24 horas (24 h)
- 1 hora (1 h) = 60 minutos (60 min)
- 1 minuto (1 min) = 60 segundos (60 s)

Numa hora (60 min) existem:

- 2 × 30 min – duas meias horas
- 4 × 15 min – quatro quartos de hora
- 6 × 10 min
- 3 × 20 min



Quantos minutos e quantas horas são 3 h 75 min?

- Decompomos os minutos em horas e minutos (no caso de o número de minutos ser maior do que 60 min):

$$75 = 60 + 15$$

- 60 min equivalem a 1 h, que juntamos às 3 h, ficando com 4 h:

$$1 + 3 = 4$$

- Ficamos com 4 h 15 min.

Mínutos	Horas	Horas e minutos
75	3	
$75 - 60 = 15$	$1 + 3 = 4$	4 h 15 min

## Tempo: adição e subtração

Podemos **adicionar** medidas de tempo. Por exemplo:

$$2 \text{ h } 15 \text{ min } 45 \text{ s} + 1 \text{ h } 50 \text{ min } 25 \text{ s} = ?$$

- Começamos por adicionar os segundos:

$$45 + 25 = 70$$

- Decompomos os segundos em minutos e segundos:

$$70 = 60 + 10$$

- Adicionamos os minutos (15 + 50) e juntamos o minuto anterior:

$$15 + 50 + 1 = 66$$

- Decompomos os minutos em minutos e horas:

$$66 = 60 + 6$$

- Adicionamos as horas (2 + 1) e juntamos a hora anterior:

$$2 + 1 + 1 = 4$$

- Ficamos com 4 h 6 min 10 s.

Segundos	Mínutos	Horas	Horas, minutos e segundos
$45 + 25 = 70$	$15 + 50 = 66$	$2 + 1 = 3$	
$70 = 60 + 10$	$66 = 60 + 6$	$1 + 2 + 1 = 4$	4 h 6 min 10 s

Podemos **subtrair** medidas de tempo:

$$3 \text{ h } 55 \text{ min } 24 \text{ s} - 2 \text{ h } 30 \text{ min } 15 \text{ s} = ?$$

Segundos	Mínutos	Horas	Horas, minutos e segundos
$24 - 15 = 9$	$55 - 30 = 25$	$3 - 2 = 1$	1 h 25 min 9 s

**Resolve:**

a)  $2h45 + 23h57$

b)  $14h50 + 2h10$

c)  $15h30 + 5h25$

d)  $6h50 - 2h15$

e)  $18h10 - 12h30$

f)  $22h06 - 8h40$

g)  $3h24 + 9h20$

h)  $21h12 - 13h45$

Anexo 14 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 4

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
<b>Alguma vez tinhas escolhido o conteúdo/matéria que querias rever?</b>			
<b>Achas que foi importante a turma escolher em conjunto os conteúdos a rever?</b>			
<b>Através da revisão dos conteúdos em que sentes mais dificuldades, consideras que os podes compreender melhor?</b>			
<b>Gostavas de poder escolher mais vezes o que é ensinado ou revisto nas aulas?</b>			

## Anexo 15 - Planificação da aula 5

Aula do dia: 23 de abril		Professora Supervisora: [REDACTED]				
Tempo: 2h		Professora Cooperante: [REDACTED]				
Ano/Turma: 4ªA		Professora Estagiária: Ana Almeida				
Ano letivo: 2018/2019						
Área Curricular: Português						
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo	
<b>Área Curricular:</b> Português  <b>Domínios:</b> Leitura e Escrita Gramática  <b>Conteúdos:</b> Compreensão de texto Morfologia e Lexicologia Sintaxe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ler um texto narrativo.</li> <li>Identificar as funções sintáticas: sujeito e predicado.</li> <li>Expandir frases, acrescentando, substituindo, deslocando ou suprimindo palavras e grupos de palavras.</li> <li>Escrever um plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oração.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação das atitudes (anexo 2)</li> <li>Autoavaliação do trabalho de grupo (anexo 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computador</li> <li>Quadro/Caneta</li> <li>Manual</li> <li>Folhas pautadas</li> <li>Desenho da páscoa (anexo 1)</li> </ul>	10'	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo sobre as férias da páscoa para dar início ao texto que os alunos irão ler.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Escrita, de uma palavra, no desenho da páscoa, sobre o campo lexical de "Férias da Páscoa".</li> </ul>	15'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitura do texto, em voz alta, das páginas 172 e 173.</li> </ul>			<p style="text-align: center;"><b>Formação de grupos de trabalho:</b></p>	10'
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução das questões das páginas 174 e 175.</li> </ul>				40'

## Anexo 16 - Fotografia da Aula 5



Anexo 17 - Fotografia da grelha de Autoavaliação da estratégia da aula 5

Grelha de autoavaliação

Nome:

Data: *Quarta, 23 de abril de 2019*

Fui capaz de:	Sim <span style="color: green; font-size: 1.2em;">★</span>	Não <span style="color: orange; font-size: 1.2em;">★</span>
Trabalhar em grupo	X	
Ajudar os meus colegas nas tarefas		X
Respeitar as opiniões dos meus colegas	X	
Dar o meu contributo na realização do trabalho	X	

*não porque eu tenho dificuldades*

Anexo 18 - Fotografia da grelha de Autoavaliação da estratégia da aula 5

Grelha de autoavaliação

Nome:

Data: *Quarta, 23 de abril de 2019*

Fui capaz de:	Sim <span style="color: green; font-size: 1.2em;">★</span>	Não <span style="color: orange; font-size: 1.2em;">★</span>
Trabalhar em grupo	X	
Ajudar os meus colegas nas tarefas	X	
Respeitar as opiniões dos meus colegas	X	
Dar o meu contributo na realização do trabalho	X	

## Anexo 19 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 5

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
<b>Gostas de trabalhar em grupo?</b>			
<b>Achas importante trabalhar em grupo para aprenderes mais e melhor?</b>			
<b>Consideras possível aprender através do trabalho de grupo?</b>			
<b>Gostavas de trabalhar mais vezes em grupo?</b>			
<b>Tens algum comentário a fazer acerca da aula?</b>			

## Anexo 20 - Planificação da aula 6

Aula do dia: 25 de fevereiro Tempo: 2h Ano/Turma: 4ªA Ano letivo: 2018/2019					
Professora Cooperante: <input type="text"/> Professora Estagiária: <input type="text"/> Área Curricular: Estudo do Meio					
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo
<b>Área Curricular:</b> Estudo do Meio  <b>Bloco:</b> À descoberta dos materiais e objetos  <b>Conteúdos:</b> Os materiais e os estados da matéria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir alguns materiais (sólidos, líquidos e gasosos) pelas suas propriedades – varia ou não varia de forma e de volume.</li> <li>Conhecer e identificar os comportamentos dos materiais com as variações de temperatura – dilata ou contrai.</li> <li>Identificar as mudanças de estado dos materiais com as variações de temperatura – fusão, vaporização, condensação e solidificação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução de uma ficha de trabalho (avaliar os conhecimentos que os alunos possuem sobre o tema) – na sala de aula.</li> <li>Realização da experiência “Sólidos e líquidos” da página 115 do manual – no átrio da escola.</li> <li>Diálogo/debate sobre a relação entre o ciclo da água e a mudança de estado dos materiais sob o efeito da temperatura – no átrio da escola.</li> <li>Escrita, no caderno de estudo do meio, das ideias-chave do tema abordado – sala de aula.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> Resolução de uma ficha de trabalho (anexo 2).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quadro/Caneta</li> <li>Manual de Estudo do Meio</li> <li>Materiais para as experiências</li> <li>Ficha de trabalho - Anexo 2</li> </ul>	20'  45'  20'  25'

Anexo 21 - Grelha de Avaliação da aula 6

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
<b>Alguma vez tinhas tido aula fora da sala?</b>			
<b>É mais interessante ter aula no exterior?</b>			
<b>Gostavas de ter mais aulas no exterior da sala?</b>			
<b>Tens algum comentário a fazer acerca da aula?</b>			

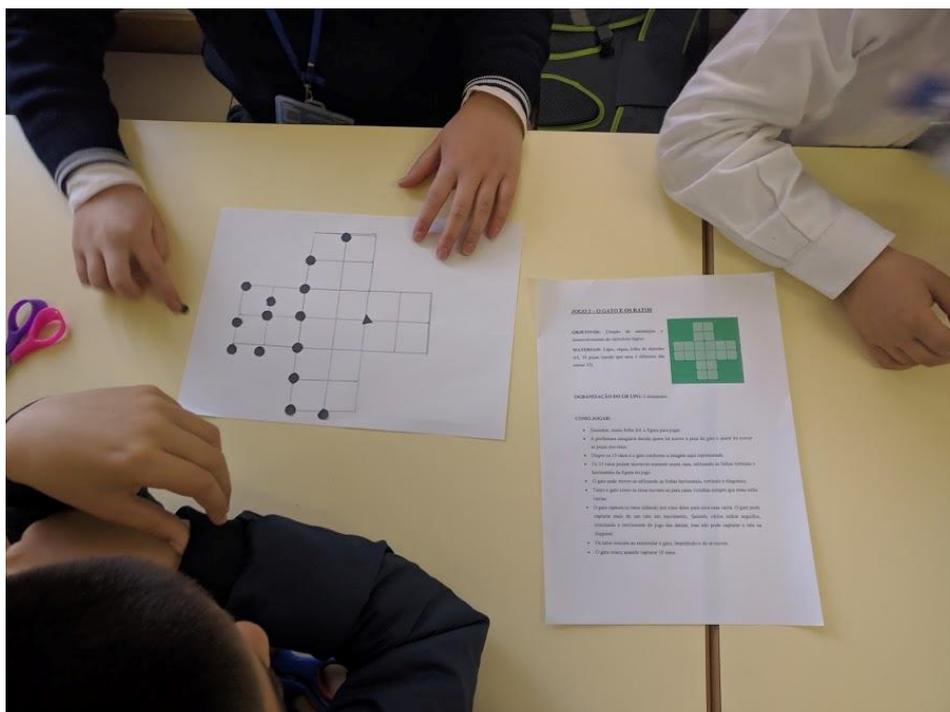
Anexo 22 - Marcador de Avaliação da estratégia da aula 6

<p><b>GOSTEI DA AULA</b></p> 	<p><b>NÃO GOSTEI DA AULA</b></p> 
<p><b>Gostei da aula, porque</b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p><b>Não gostei da aula, porque</b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

## Anexo 23 - Planificação da aula 7

<b>Aula do dia:</b> 1 de abril <b>Tempo:</b> 3h <b>Ano/Turma:</b> 4ªA <b>Ano letivo:</b> 2018/2019 <b>Área Curricular:</b> Matemática		<b>Professora Supervisora:</b> _____ <b>Professora Cooperante:</b> _____ <b>Professora Estagiária:</b> Ana Almeida			
Área Curricular/ Domínios/ Conteúdos	Objetivos de Aprendizagem	Descrição das Atividades	Avaliação	Recursos/Materiais	Tempo
<b>Área Curricular:</b> Matemática  <b>Domínios:</b> Números e Operações Geometria e Medida Organização e Tratamento de Dados  <b>Conteúdos:</b> Multiplicação e divisão de números racionais não negativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar frequências relativas e percentagens.</li> <li>Multiplicar e dividir números racionais não negativos.</li> <li>Resolver problemas.</li> <li>Reconhecer propriedades geométricas entre várias figuras.</li> </ul>	<b>Manhã de Jogos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realização do jogo do micado – Registo da pontuação numa tabela de frequência relativa, absoluta e percentagem.</li> <li>Realização do jogo da multiplicação com o baralho de cartas – Resolução de multiplicações a partir de duas cartas retiradas aleatoriamente do baralho: registo numa folha.</li> <li>Realização do jogo do rato e do gato – Criação de estratégias de raciocínio lógico.</li> <li>Realização do jogo do “nunca 10” com o ábaco – Manipulação do ábaco.</li> <li>Realização do jogo do labirinto da divisão – Divisão de números.</li> </ul>	<b>Formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grelha de observação de atitudes (anexo 2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fichas com os jogos (anexo 1)</li> <li>Materiais para cada um dos jogos</li> </ul>	180'

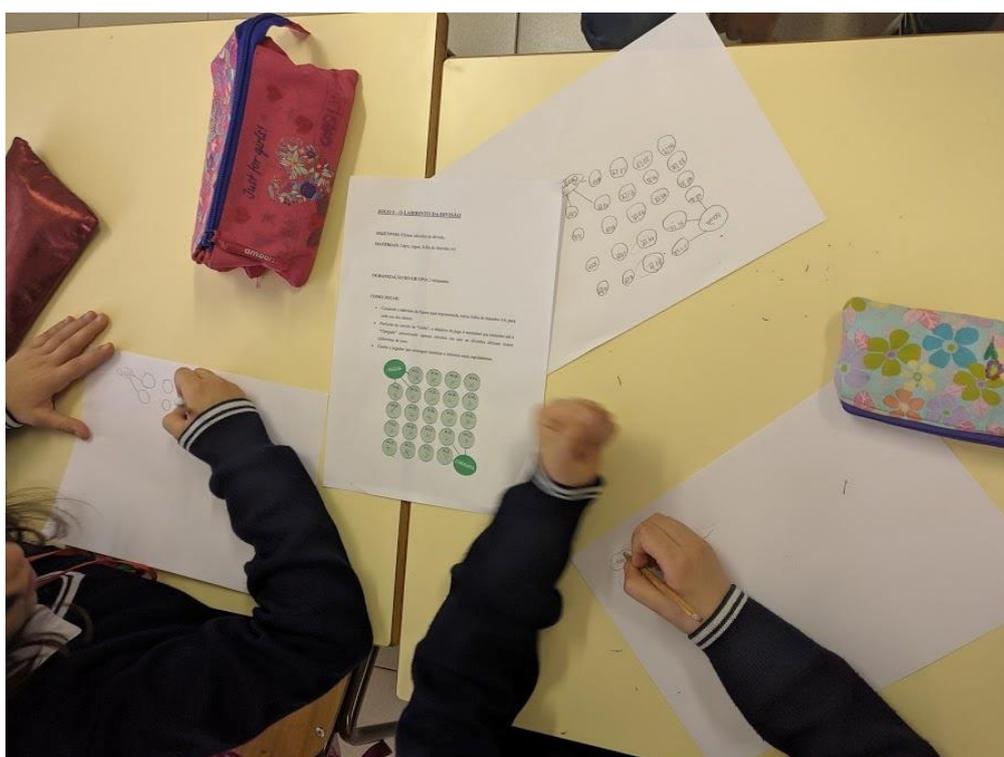
## Anexo 24 - Fotografia da aula 7



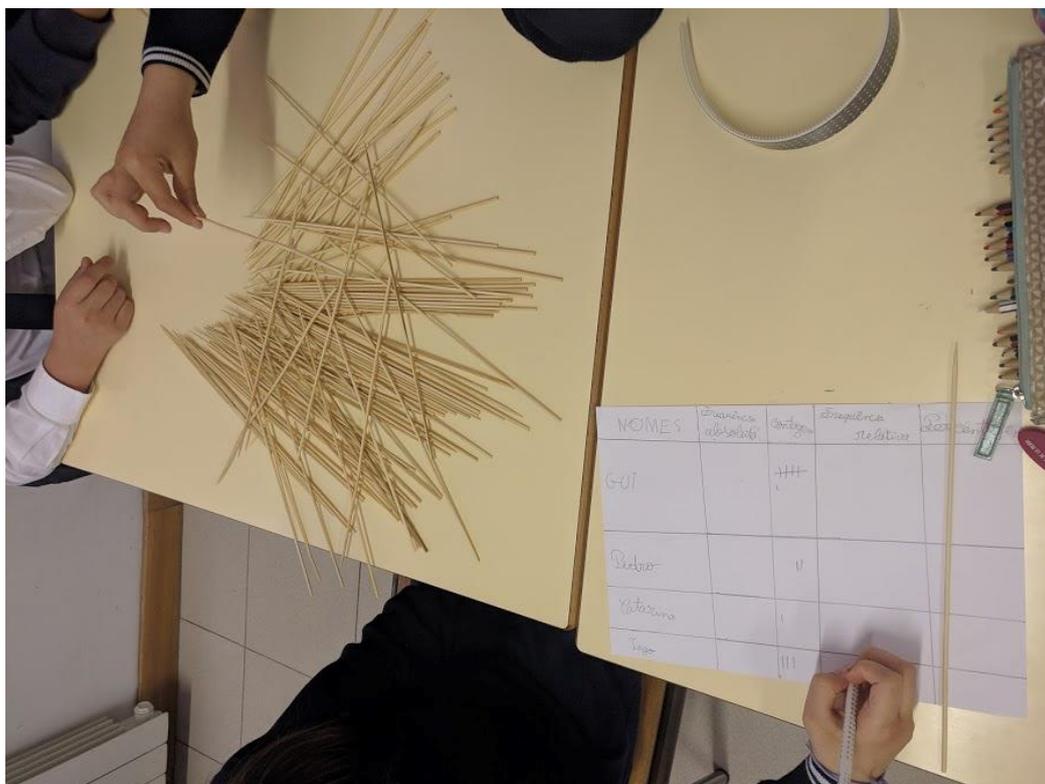
Anexo 25 - Fotografia da aula 7



Anexo 26 - Fotografia da aula 7



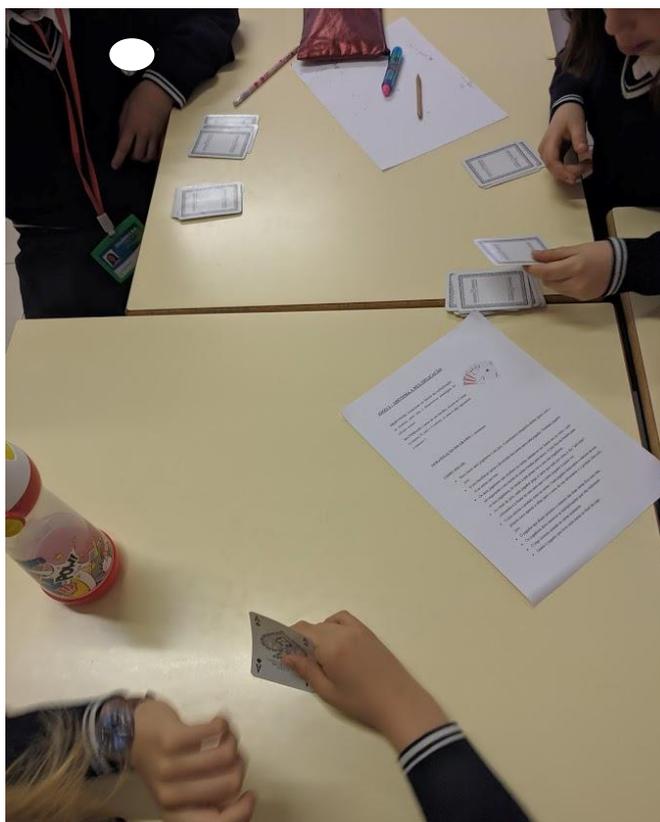
Anexo 27 - Fotografia da aula 7



Anexo 28 - Fotografia da aula 7



Anexo 29 - Fotografia da aula 7



Anexo 30 - Grelha de Avaliação da estratégia da aula 7

	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
<b>Gostaste da manhã de jogos?</b>			
<b>Alguma vez tinhas estado a jogar durante o tempo de aulas?</b>			
<b>Gostavas de repetir?</b>			
<b>Queres fazer algum comentário sobre a manhã de jogos?</b>			