



Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti
Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Português e
de História e Geografia de Portugal no 2º Ciclo do Ensino Básico

**(re)Definição de Modos de Trabalho Pedagógico
e Estratégias de Ensino a partir dos
conhecimentos e práticas da Neuroeducação**

Ana Teresa Nascimento Castro

Orientadora: Doutora Daniela Alexandra Ramos Gonçalves

Porto

2018



Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti
Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Português e
de História e Geografia de Portugal no 2º Ciclo do Ensino Básico

(re)Definição de Modos de Trabalho Pedagógico e Estratégias de Ensino a partir dos conhecimentos e práticas da Neuroeducação

Relatório de Investigação apresentado à Escola Superior de
Educação de Paula Frassinetti para a obtenção do grau Mestre em
Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e
Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Por Ana Teresa Nascimento Castro

Sob orientação da Doutora Daniela Alexandra Ramos Gonçalves

Porto

2018

*Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes,
Mas não esqueço de que minha vida
É a maior empresa do mundo...
E que posso evitar que ela vá à falência.
Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver
Apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise.
Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e
Se tornar um autor da própria história...
É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar
Um oásis no recôndito da sua alma...
É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.
Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos.
É saber falar de si mesmo.
É ter coragem para ouvir um “Não”!!!
É ter segurança para receber uma crítica,
Mesmo que injusta...
Pedras no caminho?
Guardo todas, um dia vou construir um castelo...*

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Porque o mínimo que posso fazer é AGRADECER...

À ESEPF por se ter tornado a minha segunda casa, por ter profissionais de excelência que em tudo contribuíram para que crescesse enquanto estudante e profissional. Agradeço por me terem transmitido valores para a vida, por me terem ajudado a ser uma pessoa melhor e mais completa, por me terem proporcionado experiências únicas e por terem feito destes cinco anos, um período memorável...

À Doutora Daniela Gonçalves pela inigualável energia, dedicação, encorajamento e força. Obrigada pelo excelente Exemplo e por ter tornado este meu percurso ainda mais especial. Faço minhas as palavras de Bell (1997, p. 15) que muito sabiamente nos diz “não há livro nenhum que substitua um bom orientador”...

À “minha” turma, ao professor cooperante, à professora supervisora, aos meus pares pedagógicos e à diretora de turma por estarem disponíveis e contribuírem para que este trabalho fosse realizado. Sem eles não seria possível...

Ao meu núcleo duro que faz de mim uma mulher. Obrigada pela paciência, tolerância, conforto e por acreditarem sempre em mim... Agradeço também à minha avó, que apesar de não ter assistido a esta reta final, sempre quis que eu fosse feliz...

Ao Fred por ser um homem especial, pelo orgulho que tem em mim e por me acompanhar e apoiar em tudo nesta vida...

Ao meu eterno génio por Tudo, não tenho mais palavras para agradecer...

Aos meus amigos pela alegria e loucura, principalmente, em momentos de desânimo... Às colegas que se tornaram amigas. Agora vamos/estamos juntas para a próxima etapa...

RESUMO

Num mundo em constante mudança, receitas que nos permitam atingir uma educação com resultados de sucesso absoluto, ainda não foram descobertas. Não obstante, uma das novas áreas de conhecimento que tem atingido resultados favoráveis é, sem dúvida, a neuroeducação; trata-se de uma simbiose entre a neurociência, a educação e a psicologia. As investigações mais recentes verificam que a mobilização, por parte dos professores, de conhecimentos e práticas da neurociência e das funções e estruturas do cérebro, pode beneficiar e favorecer a prática destes profissionais. (re)Definir a intervenção educativa de acordo com este tipo de estratégias, contribui, não só, para o sucesso da aprendizagem dos alunos, mas também para melhorar e fazer avançar a educação entendida como uma lógica sistémica.

Com a presente investigação, ambicionamos entender de que forma é que as estratégias neurodidáticas influenciam na aprendizagem e desenvolvimento de cada aluno. Para atingir o nosso objetivo, delineamos, construímos e aplicamos em sala de aula um conjunto de intervenções educativas baseadas em estratégias características da neuroeducação. Participaram nesta investigação dezassete alunos duma turma do 2.º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito da disciplina de História e Geografia de Portugal. Os resultados obtidos comprovam que a planificação das aulas, quando fundamentadas na neuroeducação, contribuem positivamente no rendimento académico dos alunos e potenciam o seu desenvolvimento de uma forma integral e integrada.

PALAVRAS-CHAVE: neuroeducação, intervenção educativa, estratégias neurodidáticas, aprendizagens significativas, reflexão sobre a prática pedagógica.

ABSTRACT

In an ever-changing world, formulas that allow us to achieve an education with absolute success outcomes, have not yet been discovered. Nevertheless, one of the new fields of knowledge which has reached favourable results is, undoubtedly, neuroeducation; it is a symbiosis between neuroscience, education and psychology. The latest researches show that the mobilization, among teachers, of knowledge and practice of neuroscience, functions and structures of the brain, can benefit and favour these professionals. Defining or redefining educational intervention according to these types of strategies contributes, not only for the success of the students learning, but also to enhance and advance education seen as systemic logic.

This current study aimed to understand in which way the neuroeducational strategies have an influence on learning and development of each student. In order to achieve our aim, we outlined, built and applied in the classroom a set of educational interventions based on strategies which are characteristic of neuroeducation. In this study, seventeen students from a class of the 5th year participated, in the scope of History and Geography of Portugal disciplines. The results corroborate that the class planning, when based on neuroeducation contributes positively to the academic enhancement of students and leads to their development in a fully and integrated way.

KEYWORDS: neuroeducation, educational intervention, neuroeducation strategies, significant learning, reflection about pedagogic practice.

Índice

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
1. Educação Contemporânea	3
1.1. Desafios do Ensino Contemporâneo	3
1.2. Desafios do Professor Contemporâneo	6
2. Neurociência: estudo do cérebro	11
2.1. Estrutura cerebral	11
2.2. Funcionalidades do cérebro	13
2.2.1. Mapeamento cerebral	13
2.2.2. Comunicação da informação	15
2.2.3. Plasticidade cerebral	17
2.3. Neurociência	18
3. NeuroEducação: o cérebro em sala de aula	20
3.1. Neuroeducação: conceito	21
3.2. Novas estratégias e novas aprendizagens	25
3.2.1. Neuroeducador	31
CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	33
1. Tipo de Estudo e Objetivos	33
2. Participantes	34
3. Instrumentos de Recolha de Dados	35
CAPÍTULO III - INTERVENÇÃO EDUCATIVA	38
1. Caracterização do Contexto	38
2. Caracterização dos Participantes	41
2.1. Caracterização da Turma	41
2.2. Equipa de monitorização	44
3. Proposta de Intervenção Educativa Neurodidática	45

3.1. Plano de ação e estratégias utilizadas.....	46
3.2. Apresentação dos dados	58
3.2.1. Grelhas de heteroavaliação.....	59
3.2.2. Autoavaliação dos alunos.....	64
3.2.3. Contrato.....	67
CAPÍTULO IV – TRIANGULAÇÃO DOS DADOS	69
1. Estratégias neurodidáticas e a docência	69
2. Estratégias neurodidáticas e os alunos	74
3. Neuroeducação em sala de aula	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

Índice de tabelas

Tabela 1 - Os quatro pilares da educação	4
Tabela 2 - Competências do professor contemporâneo.....	9
Tabela 3 - Princípios da Neuroeducação	25
Tabela 4 - Neurociência em sala de aula	31
Tabela 5 - Síntese da aula A.....	46
Tabela 6 - Síntese da aula B.....	48
Tabela 7 - Síntese da aula C.....	50
Tabela 8 - Síntese da aula D.....	52
Tabela 9 - Síntese da aula E.....	54
Tabela 10 - Síntese da aula F.....	56
Tabela 11 - Resultados da Grelha APP	59
Tabela 12 - Soma dos resultados com nível 4 e 5	61
Tabela 13 - Itens sempre cotados com nível 5.....	61
Tabela 14 - Itens que aumentaram o nível.....	62
Tabela 15 - Itens Não Detetáveis.....	62
Tabela 16 - Resultados da Grelha RP.....	62
Tabela 17 - Soma dos resultados com nível 4 e 5	63
Tabela 18 - Itens sempre cotados com o nível 5.....	64
Tabela 19 - Itens com classificação inferior ou Não Detetáveis	64
Tabela 20 - Autoavaliação dos alunos	65
Tabela 21 - Contratos.....	67
Tabela 22 - Critérios da neuroeducação visíveis no decorrer das aulas	71

Índice de Figuras

Figura 1 - Dois eixos da educação por Tokuhamas-Espinosa (2008).....	7
Figura 2 - Lobos Cerebrais	14
Figura 3 - Conexão dos neurónios	15
Figura 4 - Neurociência + psicologia + educação = Neuroeducação	22
Figura 5 - Das estratégias às aprendizagens significativas.....	78

Índice de Anexos

Anexo I - Contrato

Anexo II - Frases dos aluno

Anexo III - Grelhas de Avaliação

Anexo IV - Diário de bordo

Anexo V - Planificação da aula A

Anexo VI - Reflexão da aula A

Anexo VII - Planificação da aula B

Anexo VIII - Reflexão da aula B

Anexo IX - Planificação da aula C

Anexo X - Reflexão da aula C

Anexo XI - Planificação da aula D

Anexo XII - Reflexão da aula D

Anexo XIII - Planificação da aula E

Anexo XIV - Reflexão da aula E

Anexo XV - Planificação da aula F

Anexo XVI - Reflexão da aula F

INTRODUÇÃO

O presente relatório de investigação surge no âmbito do curso de mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e de Português e de História e Geografia de Portugal (HGP) no 2º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB).

A realização deste documento está alicerçada num processo investigativo cujo principal propósito reside no contributo para um tema que tem vindo a ser recentemente estudado em Portugal e que já é investigado e trabalhado em todo o mundo (Zaro, *et al.*, 2010): trata-se da neuroeducação. Pretende-se, deste modo, compreender/investigar os contributos da neuroeducação na (re)definição das estratégias de ensino no 5.º ano de escolaridade na área de História e Geografia de Portugal (HGP), no âmbito de um trabalho realizado durante nove meses numa escola do distrito do Porto e sob orientação da Professora Doutora Daniela Gonçalves.

Neste sentido, e considerando o nosso profundo interesse sobre esta temática, propomo-nos a entender como é que o cérebro “aprende melhor” e a apurar quais as estratégias neurodidáticas que, caso sejam implementadas no início de cada aula, conduzem a aprendizagens mais significativas no contexto de aprendizagem do 2.ºCEB, em especial, na aprendizagem da HGP.

Paralelamente ao objetivo exposto supra, existem outros desafios que consideramos ser uma mais valia desenvolver nesta investigação. Deste modo, apresentar-se-á o resultado do estudo sobre o funcionamento e as competências do cérebro e delinear e construir um modelo de planificação que contemple atividades e recursos para a intervenção em sala de aula.

Concretizando a meta a que nos propomos, implica a procura (e o encontro) das melhores estratégias para implementar em sala de aula, numa turma do 5.º ano do Ensino Básico, com o intuito de promover uma melhor aprendizagem dos conteúdos da disciplina de HGP e, concomitantemente, aumentar o rendimento académico dos alunos.

Embora nos últimos anos o volume de pesquisas nesta área tenha sofrido um aumento considerável, julgamos que em Portugal o número e quantidade de bibliografia disponível relativa à neuroeducação ainda são diminutos e ficam aquém do desejável. Este trabalho apresenta-se como um desafio inevitável e urgente que propõe repensar e aprofundar novas estratégias didáticas nas salas de aula portuguesas.

Formalmente, o relatório encontra-se organizado em três principais capítulos.

Iniciamos o primeiro capítulo do trabalho com uma exposição e revisão do estado de arte, abarcando três temas de fulcral importância. Começamos por abordar a escola e o professor no século XXI, recorrendo a uma reflexão sobre a evolução da educação e das principais funções do professor contemporâneo. No segundo ponto, restringimos a temática para a área da neurociência, onde desenvolveremos de forma mais aprofundada a estrutura e funcionalidade de um cérebro aprendente. Num terceiro momento, deste capítulo, apresentamos o papel da neuroeducação em sala de aula, refletindo sobre o conceito e estratégias neurodidáticas, o que implica efetuar um cruzamento com aquilo que consideramos ser as aprendizagens significativas e o sucesso escolar.

Intitulado como o capítulo de enquadramento metodológico, o capítulo II apresenta o objetivo deste estudo e a metodologia utilizada para a sua concretização, onde descrevemos as nossas opções no que diz respeito ao tipo de estudo realizado, aos participantes envolvidos e aos instrumentos usados.

Num terceiro capítulo é apresentada de forma detalhada, mas não exaustiva a caracterização do contexto e da turma com quem trabalhamos e o resultado da intervenção educativa implementada ao longo do período de estágio, no âmbito da prática de ensino supervisionada. O último ponto deste capítulo reflete sobre a conformação, análise e tratamento dos dados.

Na reta final do relatório, divulgar-se-ão os resultados da investigação e sua discussão. É realizada, ainda, uma interpretação dos dados obtidos e a consequente interligação com o corpo teórico desenvolvido, surgindo as nossas considerações finais e outras propostas de trabalho que humildemente consideramos que poderão enriquecer ainda mais esta área. Por último, encontram-se listados todos os documentos consultados e referenciados ao longo do trabalho no capítulo da bibliografia e elencamos uma lista com todos os anexos que dão forma suporte e coerência a este relatório de estágio.

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

“O sistema educativo efetivamente inovador nunca será prisioneiro de rotas nem de bússolas” (Carneiro, 2001, p. 119).

1. Educação Contemporânea

1.1. Desafios do Ensino Contemporâneo

A educação, enquanto direito para todos, é o resultado de uma luta histórica daqueles que “gritam” pela igualdade de oportunidades (Arcanjo, 2013). A educação ao ser assim encarada, está submetida a constantes evoluções e mudanças, o que nos permite deduzir que, ainda que numa perspetiva geral, ela pode ser encarada como um desafio diário fruto da constante evolução e novas descobertas do mundo.

Corria o ano de 1999 e Leão sublinhava que a “invasão” do construtivismo na nossa sociedade e na área da educação, é uma realidade da qual não podemos fugir. Deste modo, descartou-se a ideia de que o professor dominava os conteúdos logicamente organizados e estruturados para transmiti-los aos alunos. Percebeu-se assim, que nos dias de hoje, o desafio é outro. É certo que a sociedade está em constante transformação, que o mundo é heterogéneo e que vivemos numa corrente simultânea de globalização e individualização, o que afeta os sentidos e significados dos indivíduos e dos grupos, criando múltiplas culturas, múltiplas relações e múltiplos sujeitos (Libâneo, 2016). Santos e Sousa (2016) salientam ainda, no mesmo sentido, que as transformações percebidas ao longo dos anos, como a diversidade de alunos, as diferentes crenças e etnias, as mudanças culturais, os avanços tecnológicos e as mudanças na estrutura familiar, também podem ser refletidas no âmbito educativo e influenciar o mesmo.

Independentemente das teorias, práticas e métodos, Carneiro (2001) defende que a educação deve ser assumida como a chave-mestra para ultrapassar os becos sem saída. Indiscutivelmente, a chegada do século XXI marca de forma vincada a educação, que se defronta com desafios como a universalização, a inovação e melhoria da qualidade da educação (Campos, 2010) que vive a paredes-meias com um novo tipo de sociedade, cada vez mais exigente e convencionalmente apelidada de “Sociedade do Conhecimento” (Silva & Cunha, 2002).

Como instituição permeável, também a escola foi vítima desta globalização, tendo sofrido mudanças e sentindo-se obrigada a repensar as suas práticas. De facto, “a educação deve transmitir de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das

competências do futuro” (Delors *et al.*, 1998, p. 89). Neste sentido, chegou uma mudança geral, uma mudança que veio para ficar.

Quando consideramos a educação contemporânea, não podemos deixar de abordar uma concepção que trespassa todos os princípios dominantes e estratégias de educação (Carneiro, 2001): referimo-nos aos quatro pilares da educação propostos pela UNESCO, que não só contribuem para uma produção ativa de conhecimento, mas também para a partilha de valores e para o enriquecimento social. Isto é, os quatro pilares são as “bases da educação ao longo da vida”, são algo inovador que aborda competências que privilegiam “o desenvolvimento integral da pessoa” (Cardoso, 2013, p. 44). Com o objetivo de responder a múltiplas questões educacionais, a comissão da UNESCO organizou quatro aprendizagens que foram apelidadas de “pilares do conhecimento” e que se encontram esquematizadas abaixo, na tabela 1.

<p>APRENDER A CONHECER (Domínio dos instrumentos do conhecimento)</p>	<p>Meio: pode compreender o mundo —————► COMUNICAR; Finalidade: Prazer de compreender e de conhecer o mundo; Aprender a aprender: exercita a atenção, a memória e o pensamento.</p>
<p>APRENDER A FAZER (Como a melhor forma de ensinar os nossos alunos?)</p>	<p>Qualificação/Capacidade —————► COMPETÊNCIA; Comportamento e Intelectualidade; Trabalho em Equipa; Iniciativa/Inovação.</p>
<p>APRENDER A VIVER JUNTOS (Progresso da humanidade)</p>	<p>Gerir conflitos; Esperança; Preconceito —————► IGUALDADE/EQUIDADE Cooperação/Amizade/Compreensão; Descoberta do outro/Convivência; Projetos Comuns Motivadores.</p>
<p>APRENDER A SER (Altura de agir)</p>	<p>Autonomia/Responsabilidade; Discernimento; Desenvolver a Personalidade; Sentido estético e crítico; Memória/Raciocínio.</p>

Tabela 1. Os quatro pilares da educação (adaptado de Delors *et al.*, 1998)

Este trabalho de codificação foi realizado numa perspetiva ampla e a nível mundial, tendo sido pensado para vincular todos os continentes, ainda que nem todos funcionem da mesma forma e não estejam no mesmo patamar de desenvolvimento. Porém, “estes pilares são conceptuais, como uma rede de direitos e de responsabilidades implícitas em todo o esforço educativo, visando a preparação para

uma vida de liberdade e interdependência” (Carneiro, 2001, p. 46), características transversais e desejáveis para todos os pontos do mundo.

Com o lançamento da comissão da UNESCO, foram exaltados desde logo vários desafios e muitas mudanças foram pensadas. De acordo com Carneiro (2001), surgiram numa primeira fase tensões entre as perspetivas tradicionais e as perspetivas mais modernas, com discussões acerca dos benefícios a longo e a curto prazo, considerações sobre a competição e a equidade. Numa etapa posterior, começaram as tensões entre o global e o local, entre o universal e o individual. Com esta nova perspetiva de educação, assume-se que “não basta, de facto, que cada um acumule no começo da vida uma determinada quantidade de conhecimentos de que possa abastecer-se indefinidamente” (Delors *et al.*, 1998, p. 89). Hoje em dia, o desafio é saber e ser competente, sendo que o saber não basta. É preciso um certo *know-how*, é preciso saber fazer.

O acesso ao conhecimento deixou de ser fragmentado e segmentado e, conseqüentemente, é preciso incorporar todos os novos conhecimentos de forma articulada. A educação elenca um novo conjunto de áreas como a biociência, a ecociência, as tecnologias de informação e comunicação, a gestão, etc, indo ao encontro daquilo que defende Zaro *et al.* (2010) que consideram que a educação não se limita a integrar conhecimento de educadores e professores, mas sim, de um leque diverso de áreas de conhecimento científico. Assim sendo, referem que é fundamental, perceber que a educação pode abrir portas a outras áreas do conhecimento que tradicionalmente não são envolvidas no processo educativo, não ficando confinado a um determinado grupo de pessoas.

Carneiro (2011) considera que, atualmente, é apreciada uma educação que valorize a autonomia e a criatividade na construção de conhecimento e que faça sobressair, por exemplo, os processos cerebrais que influenciam na escolha de determinados parâmetros em detrimento de outros, com vista a uma eficiente percepção do todo.

No cenário hodierno, são já algumas as pesquisas que nos deixam constatar a emergência de um “novo campo multidisciplinar” de conhecimento e de atuação profissional, nas áreas da docência e da pesquisa educacional, especificamente, a neuroeducação (Zaro *et al.*, 2010; Carvalho & Barros, 2012; Mora, 2013; Mateus, 2016; Saldanha & Ortiz, 2017). Esta área será a base de suporte deste relatório de estágio e, por esse facto, o conceito de neuroeducação será explicitado detalhadamente infra e ao longo de todo o percurso investigativo.

Acreditamos, tal como Vale (2012, p. 90), que uma pedagogia voltada para “o futuro comportará certamente um olhar prospetivo a partir da realidade presente, um programa-de-ação no presente, marcado pela transformação da realidade social, de

acordo com as exigências humanas”. Assim, consideramos que neste caminho o professor assume um papel de relevo pois é ele que está em posição mais favorável para que estes desafios sejam desvendados. Não esquecer, também, que a educação contemporânea assume precisamente como pilar estruturante, o papel do professor, e como desafio a atingir, o sucesso do aluno. A docência é uma prática centrada nos alunos, em torno deles e para eles (Richter, 2018).

Foquemos de seguida no ponto seguinte, a nossa atenção nos desafios atuais de um professor contemporâneo.

1.2. Desafios do Professor Contemporâneo

“Ensinar não é distribuir certezas, mas instigar dúvidas; não é inculcar a aceitação passiva do estabelecimento, mas instrumentalizar para a contestação; não é formar iguais, mas diferentes, unidos pelo respeito a aceitação das próprias diversidade”
(Silva & Cunha, 2002, p. 82).

Como forma de iniciar este capítulo, destacamos um esquema (Figura 1) realizado por uma investigadora da área da neuroeducação, Tokuhama-Espinosa (2008), que aborda dois tipos de sistemas educativos. Segundo esta autora, quando nos debruçamos sobre a educação duma perspetiva geral, percebemos que esta pode ser desenvolvida em torno de dois eixos. Um eixo negativo, que apresenta resultados menos satisfatórios e onde o sistema não consegue dar resposta aquilo que são os desafios da sociedade. Nas palavras da autora, estes “poor educational systems produce ill-prepared members of society. These poorly educated members of society are incompetent workers, poor political leaders, and they often lack good values” (Tokuhama-Espinosa, 2008, p. 96). Por outro lado, a perspetiva positiva do sistema educativo, encara a educação como sendo uma dimensão otimizada para todos os seres humanos, isto é, “good education systems produce well-prepared social participants who respond to the needs of their communities. This workforce is comprised of competent workers, well-prepared political leaders and able policy makers” (Tokuhama-Espinosa, 2008, p. 96).

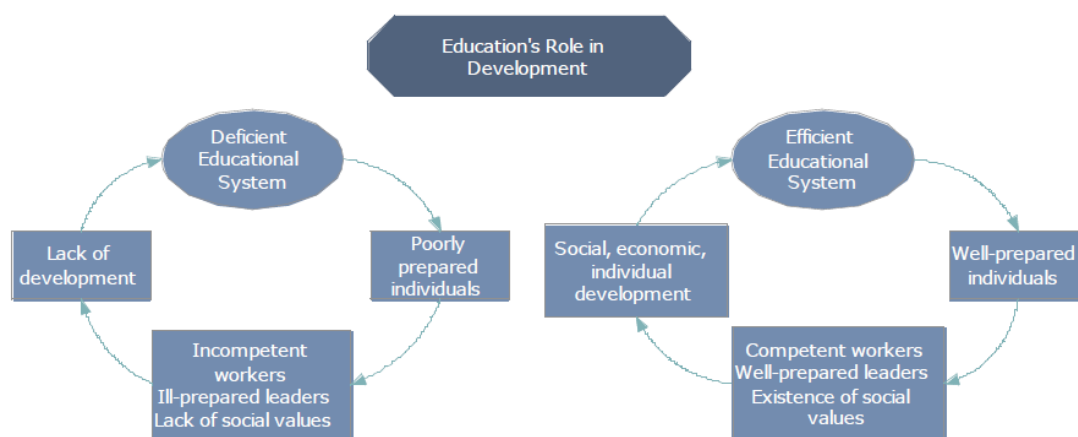


Figura 1. Dois eixos da educação por Tokuhama-Espinosa (2008)

Na educação contemporânea, com o objetivo de alcançar o caminho positivo de forma eficaz, considera-se necessário que os professores encarem a educação com um novo olhar, reflitam sobre o tipo de aprendizagens relevantes para o desenvolvimento do aluno, com o intuito último de criar cidadãos responsáveis e indivíduos completos. Concordamos com Engberg *et al.* (1995, p.30) quando afirmam que o professor se encontra “perante um desafio de passar de uma autoridade concedida por decreto para uma autoridade concedida através da sua capacidade para criar ambientes que maximizem a oportunidade das pessoas aprenderem e serem produtivas”. Para que tal aconteça, é fundamental um trabalho contínuo ao nível do “desenvolvimento, aprendizagem e formação, baseado em práticas de investigação/colaboração/reflexão e ação em contexto de trabalho, com vista à construção de uma escola de qualidade” (Gonçalves & Pinto, 2016 p. 6). Jensen (2002, p. 34) completa que “uma educação de qualidade incentiva a exploração de formas de pensar alternativas, respostas múltiplas e conclusões criativas”. Desta forma, Gonçalves (2017, p. 36) considera que a “(re)configuração ou a transformação das práticas, por sua vez, impõe o recurso a estratégias que pressupõem o desenvolvimento eficaz e enriquecedor de processos de interação teórico-prática”.

Enquanto agentes educativos, os professores são o motor impulsionador das aprendizagens e, como tal, terão sempre uma influência imprescindível no percurso pessoal, social e profissional de todos os alunos. De acordo com Richter (2018) o professor beneficia de um contato mais direto com os estudantes, mediando situações sociais, emocionais, procedimentais e todas as possíveis relações dentro do contexto educativo. Os professores assumem um papel de grande responsabilidade e importância uma vez que estes também são o motor que impulsiona as crianças e

jovens a perspetivar o seu caminho, a escolher as suas futuras profissões e a crescer e contribuir para o avanço da sociedade (Cardoso, 2013).

Coutinho e Lisboa (2011) mostram que a velocidade com que ocorrem estas alterações globais necessitam de ser acompanhadas por uma inevitável reflexão acerca dos objetivos e da função social da escola. É importante que o contexto educativo atual seja permeável às mudanças que a globalização acarreta e que os alunos desenvolvam competências práticas para aplicar no mundo profissional. Parece-nos então que é fundamental que o professor reflita sobre a própria atuação, discernindo “sobre o que se faz, como se faz, porque se faz; quais os resultados do que se fez, porquê esses resultados e como os aperfeiçoar” (Gonçalves, 2017, p. 36). Neste sentido, o trabalho do professor encontra-se dependente dos conhecimentos que possui e das aprendizagens que o próprio faz ao longo do seu percurso formativo e profissional, sendo crucial que este seja um sujeito criativo e pensante, preparado para agir e adaptar-se rapidamente às mudanças com o objetivo de captar melhor o mundo e transmiti-lo a sucessivas gerações de alunos (Silva & Cunha, 2002; Carvalho & Barros, 2012; Cardoso, 2013; Richter, 2018). Santos e Sousa (2016) acrescentam ainda também que tarefa de educar envolve muitos desafios, exigindo do professor uma preparação teórica e científica coesa desde cedo e que se deve manter ao longo de toda a atividade profissional, com muita dedicação e com uma busca incansável por informação e atualização.

Porém, considerando a dinâmica do século XXI, Gonçalves e Pinto (2016, p.3) considera o fenómeno educativo como sendo “uma das manifestações humanas mais importantes e complexa”, assumindo-se como primordial “a consciencialização para a procura de soluções, o acúmulo do conhecimento, a reestruturação da formação e a necessidade de partilha, para que seja possível acreditar na mudança de certezas inabaláveis, de paradigmas dogmáticos, comodante estático e impenetráveis”.

Engberg *et al.* (1995) atentam num outro ponto essencial. Afirmam que o professor deve ter consciência da própria personalidade e das suas qualidades fundamentais, bem como adquirir novos métodos de ensino-aprendizagem. Consideramos, contudo, de suma importância referir que, na nossa opinião, o processo de atualização e desenvolvimento profissional pelo qual o professor deve passar, necessita de uma vontade intrínseca e muito dificilmente poderá ser um processo forçado. O professor deve, por si próprio, sentir a necessidade de mudar.

Deste modo, é crucial que cada profissional da educação tenha plena consciência do modelo que é para os seus alunos, da influência e objetivos que as práticas que desenvolve em sala de aula têm para os mesmos, servindo-se de uma forma positiva de educar. Só desta forma será possível ter, tal como nos diz o modelo de Tokuhama-

Espinosa (2008), referido previamente, alunos que serão no futuro pessoas competentes, profissionais, idóneas e humanas. A educação do século XXI exige ao professor um espírito livre, democrático, pluralista, aberto e dialogante (Gonçalves & Pinto, 2016).

Competências de um Professor Contemporâneo

- Aprendiz ao longo de toda a sua vida;	- Aberto à necessidade dos alunos, dos colegas de trabalho e da comunidade;
- Administra a evolução da aprendizagem;	- Colaborador e criador juntamente com os alunos e com os colegas de trabalho;
- Líder de inovação nas escolas e na sociedade;	- Informa e envolve os pais;
- Participa na gestão da escola;	- Envolve os alunos em novas aprendizagens;
- Anima as aprendizagens;	- Promove de um saber mais holístico, pluri, inter e transdisciplinar.
- Flexível e adaptável a novas situações;	
- Inovador e empreendedor;	
- Domina as TIC.	

Tabela 2. Competências do professor contemporâneo (adaptado de Engberg *et al.* citado por Cardoso, 2013)

A tabela 2 pretende demonstrar aquelas que são as competências que um professor contemporâneo deve apresentar. De forma breve e minuciosa, compilamos as características elencadas por Engberg *et al.* (1995) e completamo-las com as que são posteriormente catalogadas por Cardoso (2013).

Confrontando com a Tabela 2, verificamos que apresentar uma descrição exata do novo papel do professor ou enumerar, exaustivamente, as competências chave necessárias nesta atividade, não é uma tarefa fácil. Na verdade, e tal como mencionámos acima, um professor de excelência encara o seu trabalho como algo inacabado, que requer constante aprendizagem. Assim, este profissional deverá aproveitar e explorar, ao longo de toda a vida profissional, todas as ocasiões para se atualizar, aprofundar e enriquecer os seus saberes, e de se adaptar a um mundo em mudança (Delors *et al.*, 1998). Um professor deverá ter o seu pensamento bem estruturado e conseguir refletir criticamente sobre as suas práticas para que cresça profissionalmente com o passar dos anos e para que ele próprio avance num mundo que está sempre em constante atualização (Cardoso, 2013; Gonçalves & Pinto, 2016). Por outro lado, Gonçalves (2017b, p. 738) defende a existência de ações de promoção de processos formativos contextualizados por uma “perspetiva de desenvolvimento profissional que propicie o confronto das ações quotidianas dos professores com as teorias públicas”. Desta forma, a mesma autora sublinha a necessidade de os professores reverem as suas práticas, numa atitude sistemática de pesquisa acerca da teoria e prática de ensinar e da procura de novos conhecimentos. Gonçalves e Pinto (2016, p. 611) referem que a escola deve ser encarada “como uma comunidade

reflexiva, uma comunidade aprendente e qualificada, sempre em desenvolvimento”. Compreende-se, por isso, que é fulcral um constante questionamento e reflexão sobre as suas práticas, bem como, a permanente reciclagem de informação. Efetivamente, e tal como previamente mencionado, é essencial que o professor acompanhe a evolução de todas as áreas do conhecimento e que identifique quais são as vantagens destas nas suas práticas.

Atentemos a outra questão. O professor desenvolve grande parte da sua prática profissional diretamente no terreno, com muitas horas de contacto com os alunos em sala de aula. Assim, uma das características adicionais que esta figura deve ter, prende-se com a preocupação de saber que estratégias pode utilizar para que o aluno aprenda melhor. Sublinhando a posição de Zaro *et al.*, (2010), estes autores consideram o conhecimento acerca do funcionamento do cérebro, uma ferramenta de suma importância para apoiar o professor. De acordo com Carvalho e Barros (2012, p. 1), um “diálogo criativo entre a educação e as neurociências pode fazer emergir, através da confrontação e complementação dos saberes, informações que se articulam entre si e que são fundamentais para otimizar a compreensão do ensinar e do aprender.

Nos dias de hoje, a neurociência constrói um diálogo com a educação, pois o professor precisa de conhecimento científico para conhecer o aluno e para intervir de uma forma eficaz. As investigações acerca desta temática podem certamente melhorar as práticas em contexto de sala de aula. Para Oliveira (2009), a educação e a neurociência têm em comum o mesmo objeto de conhecimento, a saber, a pessoa, o seu comportamento, a forma como aprende e a forma como se torna pessoa. De forma inquestionável, Carvalho e Barros (2012, p. 4) destacam que a “interlocação entre neurociências e educação é fundamental para aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem”.

Tal como podemos verificar, esta ciência apresenta-se como mais um desafio ao professor do século atual. A aprendizagem compatível com o cérebro veio para inovar e melhorar as aprendizagens dos alunos, pois irá influenciar “as estratégias de ensino, as políticas de disciplina, as artes, a educação especial, o currículo, a tecnologia, os programas bilingues, a música, os ambientes de aprendizagem, a formação dos profissionais de educação, a avaliação e as mudanças organizacionais” (Jensen, 2002, p. 19). Porém, é importante precisar desde já, que a neuroeducação não é um novo método, estratégia ou teoria, sendo sim percebida como “uma nova área de conhecimento” (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 1).

Mais tarde neste capítulo, debruçar-nos-emos de forma mais aprofundada na neuroeducação. Por enquanto, consideramos pertinente realizar um breve

enquadramento acerca da anatomia do cérebro, este que é o órgão central a partir do qual as novas estratégias irão ser pensadas.

2. Neurociência: estudo do cérebro

“Quanto mais compreendemos o cérebro, mais capazes seremos de delinear estratégias compatíveis com o modo como ele aprende melhor” (Wolfe, 2007, p. 9).

2.1. Estrutura cerebral

O cérebro é frequentemente descrito por médicos e outros profissionais de saúde como sendo o órgão mais complexo e mais importante de todo o nosso corpo. Além destas características, é também um dos mais difíceis de estudar devido à sua complexidade e à rapidez de comunicação entre as células que o compõem (Aires, 2017). Segundo Campos (2010, p. 6), “El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo”. Nas palavras de Wolfe (2007, p. 9), “esta estrutura maravilhosa é a fonte de todo o comportamento humano, controlando ao mesmo tempo uma miríade de funções incrivelmente complexas”.

Somos frequentemente confrontados com a incapacidade da ciência em fornecer informação que nos permita compreender exatamente o porquê de certas coisas, no entanto, esta tem vindo a obter grande sucesso na compreensão dos processos, dos mecanismos e dos elementos intervenientes nos fenómenos do corpo (Caldas, 2016). Atualmente são várias as técnicas que ajudam a dar respostas a algumas questões do cérebro, sendo a ressonância magnética um dos exemplos.

Efetivamente, o cérebro é quem comanda o corpo humano e juntamente com a espinal medula e com os nervos periféricos, compõem um sistema de controlo e processamento integrado de informação, sistema esse que é o motor do nosso dia-a-dia (Oliveira, 2014; Fonseca, 2014a).

Segundo Gil (2002) e Pereira (2011), o nosso cérebro está dividido em três origens: 1) cérebro reptiliano, 2) cérebro mamífero ou límbico e 3) cérebro neomamaliano ou cérebro superior. Por outro lado, Aires (2017) adota uma diferente terminologia, referindo-se a tronco cerebral, sistema límbico e córtex, respetivamente. Independentemente da denominação, o primeiro remete-nos para a autopreservação, isto é, controla os comportamentos indispensáveis às necessidades básicas e as questões biológicas, como a respiração, a digestão, o ritmo cardíaco e outras funções

vitais. Ainda segundo Aires (2017, p.17) “trata-se de uma mentalidade inconsciente, focada na sobrevivência básica”, estando o cérebro límbico por sua vez relacionado com comportamentos mais avançados no domínio das emoções, atenção e memória e intervindo na regulação dos comportamentos instintivos (Gil, 2002). Por fim, o cérebro superior ou córtex foi a última parte a ser desenvolvida e é o revestimento exterior do cérebro, que se assemelha a uma casca grossa de uma laranja (Jensen, 2002). Segundo Pereira (2011) o córtex integra informações de todos os órgãos dos sentidos, iniciando as funções motoras. Por ser o local onde ocorre a construção do conhecimento, da aprendizagem e da reflexão, atentemos de forma mais detalhada às suas funcionalidades, no parágrafo seguinte.

Lieury (1994) refere que o córtex não está programado à nascença e que o seu estudo, por ser uma estrutura mais exterior, foi baseado em investigações sobre lesões cerebrais, que permitiram a exploração do cérebro em profundidade. No mesmo sentido, Eccles (1989) refere que o conhecimento que possuímos da atividade do sistema nervoso humano deve depender do estudo das consequências de lesões ocasionais do cérebro. De acordo com Gil (2002, p. 5), o córtex cerebral “gerencia as informações provenientes do meio ambiente, adapta as ações, permite o desdobramento das funções cognitivas, com a linguagem em primeiro lugar, e dá capacidade de planificação, (...) em que culmina a humanização do cérebro”.

Kandel (2014) quando menciona a estrutura cerebral faz referência a Franz Joseph Gall, um médico que defendia que o córtex cerebral não é um simples órgão, mas sim uma região composta por vários órgãos, assumindo cada região do córtex determinadas funções específicas. Neste seguimento, compreende-se que o cérebro trabalha como um todo e de forma interdependente e pode ser ainda subdividido em dois hemisférios: esquerdo e direito. O investigador Jensen (2002) indica que o hemisfério esquerdo processa os factos por fases e de forma sequencial. Este é responsável por funções ao nível da análise racional, memória verbal e linguagem, relações espaciais, preferências motoras e cálculos matemáticos. Já o hemisfério direito é responsável pela memória espacial e espaços tridimensionais, esquema corporal, relacionamento social, habilidades artísticas, interpretação de imagens e reconhecimento facial (Eccles, 1989; Santos, 2002; Gil, 2002; Fonseca, 2014a).

Independentemente dos dois hemisférios apresentarem funções distintas e de se focarem em domínios diferentes, ambos estão intimamente ligados em todas as atividades cerebrais do sujeito e funcionam em mútua dependência, com várias conexões físicas, ou seja, os hemisférios cerebrais encontram-se ligados entre si por uma enorme comissura branca, denominada de corpo caloso (Lieury, 1994; Almeida,

2010; Pereira, 2011). Portanto, a informação é transmitida através desta estrutura, mas é através de conexões neuronais que ocorre a transmissão entre os hemisférios.

2.2. Funcionalidades do cérebro

Segundo Pereira (2011), a partir das descobertas físicas e estruturais do cérebro pretende-se entender as dimensões cognitivas e estudar as emoções como aliadas e como contributos para o processo de ensino-aprendizagem. Uma das grandes interrogações e dilemas dos professores é perceber qual a melhor forma de ajudar os alunos a aprenderem melhor. Sabendo que “o cérebro é uma estrutura moldável pelos estímulos ambientais e que nele ocorre o aprender e o lembrar do aluno, é essencial conhecer seu funcionamento para ajudar o aluno a aprender” (Oliveira, 2009, p. 3).

Compreendemos, desta forma, que conhecer apenas a forma como se dá o processo de ensino e de aprendizagem não é suficiente, sendo “necessário conhecer a “central de processamento” deste conhecimento, o cérebro” (Oliveira, 2009, p. 3). Richter (2018, p. 10/11), acrescenta que “além de saber ensinar e avaliar, torna-se necessário expor o conhecimento de modo que o cérebro aprenda melhor, tendo a aprendizagem significativa relação orgânica e biológica com a reorganização das conexões neurais”. Os diferentes mecanismos que levam às nossas aprendizagens possuem bases orgânicas e uma estrutura química definida, não se assumindo como meros processos abstratos ou como algo que simplesmente *acontece* ao longo da vida (Domingues, 2007). É crucial entender a aprendizagem sob um ponto de vista neurofisiológico.

2.2.1. Mapeamento cerebral

Tal como previamente referido, o nosso cérebro tem um mapeamento definido e o córtex cerebral está organizado em sistemas (Lieury, 1994). Gazzaniga (1995) defendia que o cérebro humano possui uma organização de tipo modular, ou seja, o cérebro está organizado em unidades que funcionam de forma relativamente independente e que trabalham em paralelo. O mesmo autor acrescenta que a “vasta e rica informação que invade o nosso cérebro é decomposta em fragmentos, sobre os quais diversos sistemas começam de imediato a trabalhar” (Gazzaniga, 1995, p. 16).

A título exemplificativo, autores como Wolfe (2004), Caldas (2016) e Aires (2017) consideram que o cérebro deverá ser dividido em quatro áreas, denominadas de lobos, tal como nos mostra a Figura 2. Estes lobos são então designados como: frontal, parietal, temporal e occipital.

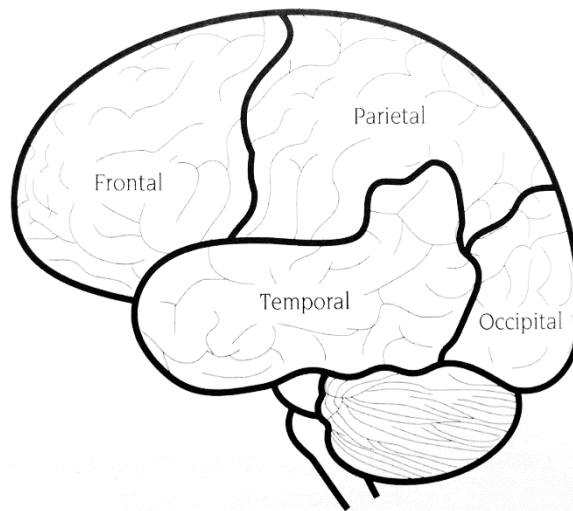


Figura 2. Lobos Cerebrais

Estes autores mostram que o lobo frontal constitui a área anterior do cérebro. É responsável por desempenhar as funções mais complexas, reflete sobre o passado, planeia o futuro e tem um papel preponderante em atos intencionais. É, igualmente responsável pela criatividade, julgamentos, resolução de problemas e tomada de decisões, reflexão e atenção, planejamento, identificação, concentração, intelecto e percepção de todos os pensamentos e ações. Além disso, é fundamental no estabelecimento do diálogo, uma vez que possui células numa zona denominada área (área de Broca). É nesta que o discurso, previamente organizado na área de Wernick (lobo temporal) é traduzido em sons, ou seja, na fala (Wolfe, 2004).

Os mesmos investigadores apresentam o lobo parietal como sendo a zona que se encontra na área superior da região média do cérebro. Tem como função o controlo de toda a orientação do espaço, o envio de informação para o corpo com o intuito de o colocar em movimento, a receção de informação do meio e do contexto a partir do tato, a saber, temperatura, dor, pressão. As suas “tarefas incluem o processamento da linguagem e de funções sensoriais mais elevadas” (Jensen, 2002, p. 23).

Continuam afirmando que o lobo temporal está localizado na área inferior da região média do cérebro. Esta zona é essencialmente responsável pela receção e descodificação de estímulos auditivos e está intimamente relacionada com a audição, linguagem, memória e significado. É neste lobo que se encontram o grupo de células que integram a conhecida área Wernick, que tal como já mencionado, permite que as palavras sejam agrupadas para depois se iniciar um discurso (por sua vez, na área de Broca).

Finalmente, o lobo occipital encontra-se na parte posterior do cérebro e é responsável pela visão. Tem como principal função o processamento de dados, sendo que recebe

e organiza a informação visual que obtém. Tudo se inicia com um estímulo ocular, sendo que o lobo occipital recebe a informação e esta será imediatamente decodificada, ligando-a a outras áreas e chegando ao significado da informação recebida.

2.2.2. Comunicação da informação

O cérebro é composto por milhões de células nervosas, cada uma com uma função específica. Estas células formam a unidade fundamental do sistema nervoso: os neurónios, que são responsáveis pelo controlo do nosso corpo. Segundo Gil (2002) e Wolfe (2007) os neurónios “comunicam” uns com os outros e desempenham a importante e complexa função de permitir que as mensagens atinjam o cérebro e este dê as respostas adequadas ao estímulo.

Embora possam assumir formas variadas, estas células nervosas são constituídas por corpo celular (núcleo que dispõe de proteínas e energia), axónio (canal que transporta a mensagem para outra célula) e dendrites (ramificações ou terminações nervosas que estabelecem as conexões com as outras células permitindo que os neurónios se liguem e comuniquem) (Pereira, 2011). Caso existam poucas ramificações, a captação e conseqüentemente a passagem dos estímulos fica prejudicada (Domingues, 2007).

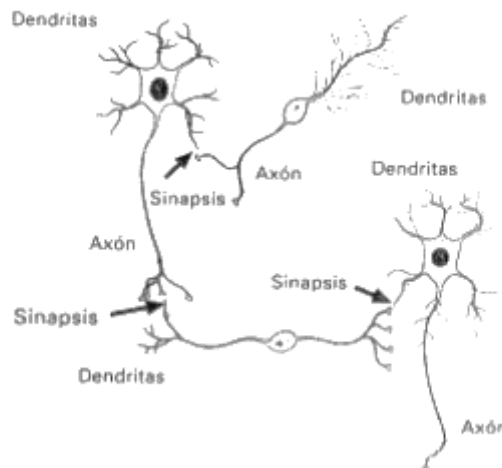


Figura 3. Conexão dos neurónios (Jensen, 2002)

Os neurónios ativam-se em contacto com qualquer estímulo externo. Uma vez que são os estímulos que comandam a aprendizagem, é importante perceber que quando um aluno não está a perceber um conteúdo, possivelmente é porque não encontrou referenciais suficientes para arquivar todas essas novas informações. Neste contexto, cabe ao professor reestruturar a informação tendo em consideração todos os outros recursos importantes e disponíveis. Se há várias formas de aprender, então existirão

também várias formas de ensinar (Pereira, 2011). Note-se que, quanto mais conexões os neurónios fizerem, mais eficiente é a comunicação. Se houver um número significativo de sinais a estimular o neurónio, este disparará um impulso. Tal como já vimos anteriormente, as dendrites são o impulso para a informação chegar ao neurónio adjacente. “A aprendizagem é uma função nobre dos neurónios e não pode ser realizada por um impulso apenas, são necessários grupos de neurónios” (Jensen, 2002, p. 28). Caldas (2016) salienta que as ciências básicas demonstram que quando se estimula repetidamente a célula nervosa, a eficácia da transmissão do sinal através da sinapse aumenta.

Segundo Domingues (2007), em crianças, a aquisição das etapas motoras, visuais, táteis, olfativas e emocionais deve-se também à maturação do seu cérebro na razão direta da sua estimulação, tendo em consideração a intensidade adequada, bem como o tipo de estímulo aos quais são submetidas. Nota-se que é crucial a influência do meio escolar e a forma como chegamos aos alunos, uma vez que a qualidade das intervenções e interações vão influenciar e permitir uma aprendizagem significativa. Contudo, sabe-se que existem muitos outros fatores que influenciam a aprendizagem e que vão além do contexto, nomeadamente a nutrição e a alimentação (Caldas, 2016; Lima, *et al.*, 2017), o momento do parto e a fase da gravidez, a socialização, eventuais complicações genéticas (Caldas, 2016) e ainda as horas de sono da criança na vida diária (Valle, Valle & Reimão, 2009; Lima *et al.*, 2017).

De uma forma geral, o cérebro recebe uma quantidade enorme de informação que precisa de processar. Para gerir esta “quantidade estonteante de informação, o cérebro depende do número de conexões entre neurónios” (Aires, 2017, p. 16). Deste modo, para que haja processamento de informação e para que ocorra aprendizagem, servimo-nos de alterações estruturais e químicas que acontecem nas dendrites. Não é importante o tamanho, a forma ou a quantidade de células, é fundamental o número de conexões que ocorrem, ou seja, para que os alunos consigam construir mais conhecimento, é necessário fazer crescer mais conexões sinápticas entre as células nervosas e não perder conexões já existentes (Jensen, 2002). Podemos então referir que a aprendizagem não surge de uma forma abstrata; ela é fisiológica, química e concreta (Domingues, 2007).

Segundo Jensen (2002) e Oliveira (2014), o nosso cérebro tem capacidade de adaptação e é altamente eficaz, garantindo a nossa sobrevivência através da criação de opções diferenciadas. O mesmo autor refere ainda que uma “sala de aula tradicional diminui as nossas estratégias de pensamento e opções de resposta. Tal não é saudável para o desenvolvimento de um cérebro esperto e adaptável. O tipo de testes redutores e estandardizados que visam obter a resposta certa, viola a lei da

adaptabilidade num cérebro em desenvolvimento” (Jensen, 2002, p. 34). Como nos diz Caldas (2016), a estimulação é boa para o cérebro e pouca estimulação pode limitar o desenvolvimento de um cérebro de forma saudável. Diamon (citado por Jensen, 2002) afirma que quando enriquecemos o meio ambiente conseguimos obter cérebros com mais ramificações, logo há mais estímulos e a passagem de informação é mais eficaz. Neste seguimento, e com isto em consideração, analisaremos de forma minuciosa como é que o processo de aprendizagem ocorre, uma vez que a “mente” não é um objeto, mas sim um processo.

2.2.3. Plasticidade cerebral

O nosso cérebro é único e sofre alterações de pessoa para pessoa. As estimulações a que determinado cérebro foi sujeito, irão influenciar a forma de aprender de cada aluno (Oliveira, 2014). Ou seja, o cérebro é o ator principal, e é muito importante na estimulação das novas aprendizagens do século XXI. De acordo com Campos (2010), o processo de aprendizagem envolve todo o corpo e o cérebro, órgão este que atua como uma estação recetora de estímulos e se encarrega de selecionar, priorizar, processar informação, registar, evocar e emitir respostas motoras, consolidar capacidades, entre milhares de outras funções.

Contudo, até há pouco tempo atrás, os neurocientistas acreditavam que, uma vez concluído o desenvolvimento do cérebro, este era incapaz de mudar, particularmente em relação às células nervosas. Assim, aceitava-se que os neurónios não se autorreproduziam, nem efetuavam mudanças. Wolfe (2007) defende que uma das características dos neurónios é a não regeneração, porém Jensen (2002), Oliveira (2014) e Lima, *et al.* (2017) afirmam que a renovação dos neurónios efetivamente acontece. Pereira (2011) mostra, além disso, que a experiência e a aprendizagem podem alterar a funcionalidade do cérebro, ainda que não a sua anatomia.

As investigações e estudos realizados mais recentemente têm revelado que o cérebro é mutável e que exhibe o crescimento de conexões neuronais quando está exposto a jogos, estimulações e experiências. Oliveira (2014, p. 15) acrescenta que “novos neurónios serão acrescentados ao cérebro, novos circuitos neuronais serão construídos em consequência da interação com o ambiente e da estimulação adequada. Este processo desacelera no adulto, mas não é interrompido durante toda a vida, sendo conhecido como neuroplasticidade”. Averigua-se assim que o cérebro pode, literalmente, desenvolver conexões com a estimulação ambiental. Para Pereira (2011) é importante perceber que a plasticidade cerebral é uma aliada da educação. O cérebro continua a aprender, a adaptar-se e a modificar-se e isto altera a nossa visão

de aprender. Arce *et al.* (2017), justificam o conhecimento do cérebro com os avanços científicos, e referem que embora o cérebro esteja mais sensível para aprender nos primeiros anos de vida, este é um órgão plástico que se reorganiza de acordo com as aprendizagens ao longo da vida. Continuam apresentando um exemplo concreto desse fenômeno, referindo especificamente que os idosos são capazes de aprender novos idiomas, a utilizar os computadores, entre outros. Aprende-se a todo o momento, não existindo na vida de um sujeito, momentos onde não ocorra aprendizagem (Richter, 2018).

Quanto melhor entendermos o cérebro melhor podemos educá-lo. Lima *et al.* (2017), definem a plasticidade cerebral como sendo a capacidade que o cérebro apresenta de se remodelar e de remapear as suas conexões, reagindo às experiências, às aprendizagens e aos danos. Oliveira (2014) considera que promover uma aprendizagem significativa tem como substrato a neuroplasticidade.

É elementar a constante estimulação do cérebro na sala de aula, sendo o desafio desta estimulação sensorial frequentemente comparado com “um nutriente celular” (Jensen, 2002).

2.3. Neurociência

Segundo Lundy-Ehman (2008), a neurociência é uma ciência relativamente nova, que trata do desenvolvimento químico, estrutura, função e patologia do sistema nervoso. Pacheco e Filho (2003) mencionam ainda que a neurociência tem vindo a comprovar que o estado de consciência de uma pessoa depende da eficaz sincronização e da sintonia entre várias estruturas corticais e subcorticais. Ou seja, assume-se como importante refletir até que ponto o conhecimento das estruturas internas do cérebro podem influenciar a forma como cada um dos professores lida diretamente com os seus alunos.

Pereira (2011) e Richter (2018) defendem que a neurociência assumirá um papel muito relevante enquanto ferramenta auxiliar da pedagogia, uma vez que contribuirá para que os professores em sala de aula possam entender verdadeiramente a biologia cerebral e que conheçam a anatomia e fisiologia de um cérebro aprendente. Kandel (2014, p. 36) corrobora estas afirmações, defendendo que através “da união da biologia molecular, da neurofisiologia, da anatomia, da biologia, do desenvolvimento e da biologia celular com o estudo da cognição, da emoção e do comportamento em animais e seres humanos, as neurociências modernas deram origem a uma nova ciência da mente”. Os avanços e descobertas na área da neurociência da aprendizagem podem ser o impulso que faltava para a evolução e desenvolvimento da

educação, ou, até mesmo, na nossa opinião, uma revolução no ensino. Casarotto, Vargas e Mello-Carpes (2017), consideram que aplicar a neurociência à educação permite elucidar acerca dos fatores intrínsecos e extrínsecos que interferem no processo educacional, fortalecendo concomitantemente, a relação entre aluno e professor.

Através da neurociência poder-se-á vir a entender a conexão entre dois mundos que se entrecruzam facilmente (cérebro e educação), com vista a um sucesso maior em sala de aula. Na verdade, esta ciência é um importante contributo para o funcionamento não só do corpo humano, mas também para responder às questões ligadas a “reestruturação do cérebro na sala de aula” (Pereira, 2011, p. 21).

Freitas (2005) refere que os *inputs* que nos chegam através da linguagem, de imagens e de ações, são transformados em representações mentais e são ao mesmo tempo, elementos constituintes indispensáveis para a existência dessas mesmas representações. Citando Freitas (2005, p. 112), “quando os processos de desenvolvimento do pensamento, da linguagem e da imaginação se unem, surgem novas representações, sendo esta a trajetória da construção do conhecimento”.

Consideramos agora como fundamental entender que o cérebro, aquando da construção do conhecimento, se serve de várias funções e estruturas ligadas a diversas áreas do conhecimento. Por isso, assume-se como pertinente refletir que nos bastidores da educação trabalham mais áreas do que aquelas que o senso comum identifica, sendo que o professor deve ter um conhecimento amplo e aprofundado sobre cada uma delas, tal como previamente indicado. Arce *et al.* (2017) afirmam que a neurociência deve também considerar as experiências e saberes que os profissionais da educação, que estão em contato direto com os sujeitos aprendentes, trazem, para então nortear a sua atuação.

No seguimento do que nos chega por Pereira (2011) e Carvalho e Barros (2012), notamos que a neurociência, mesmo sendo uma ciência recente, poderá fornecer um importante contributo para a pedagogia, ou seja, o diálogo entre a educação e a neurociência pode confrontar e complementar saberes, otimizando o ensinar e o aprender. De acordo com Oliveira (2014, p. 14), a neurociência constitui-se como “a ciência do cérebro e a educação como a ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa”.

O desafio do professor no século XXI é dialogar, fazer com que possamos entender o cérebro e o modo como o devemos estimular na sala de aula, com o objetivo de trabalhar o raciocínio, a emoção e o desenvolvimento intelectual de uma forma articulada. Consideramos ser fundamental que os professores conheçam o

funcionamento cerebral e possam eficazmente estimular áreas distintas do cérebro dos seus alunos, ao mesmo tempo e servindo-se da mesma atividade.

3. NeuroEducação: o cérebro em sala de aula

“As descobertas identificáveis do cérebro humano são responsáveis por determinados raciocínios que levam a que a nossa espécie seja a única capaz de inferências abstratas de nível superior” (Gazzaniga, 1995, p. 19).

A promoção da ciência, de um modo geral, deverá estar presente em todo o processo educativo uma vez que estimula um comportamento reflexivo e questionador, saudável para a construção da cidadania. (Lima *et al.*, 2017).

Efetivamente, preocupações acerca da educação formal, da ação humana e da sua conexão, existem desde a antiga Grécia, no entanto, é relativamente recente o consentimento relativo à possibilidade de a aprendizagem ter resultados mais positivos através de processos neuronais. Os investigadores só no fim do século XIX / início do século XX aprofundaram as pesquisas e se debruçaram, de forma mais sólida, acerca da dicotomia entre aprendizagem e estudo do cérebro. Especificamente, no século XX, fruto do desenvolvimento tecnológico, começaram a surgir novas técnicas de neuroimagem, o que permitiu aos especialistas investigar, conhecer melhor e satisfazer as suas curiosidades relativamente ao mundo cerebral do ser humano (Solso, 2004; Campos, 2010; Fonseca, 2014a; Mateus, 2016).

O ponto de viragem na neurociência ocorre quando os especialistas compreenderam que os estudos sobre o cérebro poderiam apresentar vantagens significativas para um vasto e multidisciplinar leque de questões. A partir do encadeamento com diferentes ciências, surgiram novas linhas de intervenção científica e foram adquiridos mais conhecimentos acerca da anatomia e da funcionalidade do cérebro (Arcanjo, 2013). Estes avanços desvendaram, nomeadamente, informações acerca da ligação entre a estrutura cerebral e a educação. Tokuhama-Espinosa (2008, p. 1) começa por dizer que “the modern technology allows a glimpse into the functioning human brain and how it learns”, destacando a importância de descobrir factos sobre o cérebro e a aprendizagem, acrescentando que representam “a paradigm shift in teaching practices”.

As questões iniciais que nos surgem são: porque é que é necessário conhecer o cérebro da criança? Porque razão será necessária uma mudança no processo de ensino/aprendizagem? Porque é que o professor deverá redefinir o conceito e a

estrutura da planificação? Porque é que é fundamental o professor abordar os conteúdos de forma a despertar a curiosidade e gosto por aprender dos seus alunos? Antes de iniciar esta reflexão, que é um ponto crucial neste trabalho, pretendemos salientar que a neurociência, por si só, ainda não consegue desenhar programas de ensino que permitam um desenvolvimento totalmente eficaz e que leva a que o aluno tenha cem por cento de eficácia na aquisição de conhecimentos. Sabemos, no entanto, que o saber que a neurociência oferece pode ajudar os professores, educadores e outros agentes da educação, a melhor desenhar intervenções. Servindo-se de base das estruturas e funções cerebrais, podem potenciar ao máximo a atividade cerebral e, por conseguinte, melhorar a capacidade e a compreensão aquando da execução de tarefas (Saldanha & Ortiz, 2017; Richter, 2018). Sem dúvida que os avanços da neurociência contribuíram para um maior conhecimento do funcionamento do cérebro, “permitindo-nos compreender como podemos desenvolver e potencializar melhor as nossas capacidades. Isso implica um interesse crescente em incorporar este conhecimento noutras áreas e, por conseguinte, no âmbito educativo” (Sanjaume, 2016, p. 6).

Desta junção, surge então o conceito de neuroeducação. Paraphraseando Lima *et al.* (2017), a neurociência constitui-se como uma área importante para o processo educacional, tanto para o professor como para os alunos, pois está diretamente relacionada com os processos de aprendizagem.

Depois deste breve enquadramento, abordaremos agora o conceito e a história da neuroeducação apresentando posteriormente os principais contributos das descobertas relacionadas com o cérebro, no momento da definição de abordagens didáticas e na reflexão sobre o papel e a prática do professor.

3.1. Neuroeducação: conceito

Nas últimas décadas, principalmente a partir dos anos 90, o diálogo entre a psicologia cognitiva, a neurociência e a educação intensificou-se, influenciando o processo de ensino e de aprendizagem (Arcanjo, 2013; Fonseca, 2014a) e, conseqüentemente, modelos como o que apresentamos anteriormente, ganharam mais força. Surge assim uma nova área do conhecimento denominada Neuroeducação, que se tem destacado e revelado como uma nova área que agrega a neurociência e a educação, auxiliando no desenvolvimento de estruturas funcionais e redes neuronais de aprendizagem e no aperfeiçoamento de operações de matrizes cognitivas através do conhecimento do funcionamento do cérebro humano, promovendo e maximizando o potencial de cada um (Mateus, 2016).

De acordo com Tokuhamas-Espinosa (2008), a neuroeducação é designada como a arte de ensinar cientificamente fundamentada, é a confirmação das melhores práticas pedagógicas, baseada em estudos realizados sobre o cérebro humano. A mesma autora ainda refere que a neuroeducação é um campo interdisciplinar que pretende criar métodos e técnicas de ensino e aprendizagem mais eficazes e adaptados aos comportamentos cerebrais no processo de aprendizagem. Efetivamente, este tipo de métodos e técnicas “são tipos de estratégias que permitem trabalhar diversas competências fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem ocorra e tenha um significado concreto” (Mateus, 2016, p. 1).

Por outro lado, Campos (2010, p. 16) completa mostrando que “a neuroeducação possibilita a compreensão dos mecanismos cerebrais subjacentes à aprendizagem, memória, linguagem, aos sistemas sensoriais e motores, atenção, emoções, ao comportamento, entre outros”. A mesma autora destaca a importância de todos os adultos, independentemente da profissão, perceberem a importância dos mecanismos cerebrais envolvidos em determinadas tarefas, a fim de evitar ou reduzir os fatores de risco a que a criança está exposta (desnutrição, stress, sono irregular), a fim de proporcionar à criança um ambiente mais saudável.

Tal como dito previamente, a neuroeducação serve-se de três principais áreas. A imagem seguinte (Figura 4) congrega-as (psicologia cognitiva, neurociência e educação) e apresenta o núcleo da neuroeducação, ou seja, o local onde se dá a interseção das três áreas que representam o cerne da neuroeducação.

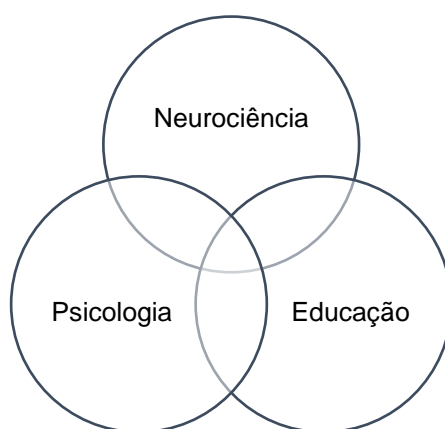


Figura 4. Neurociência + psicologia + educação = Neuroeducação

Tokuhamas-Espinosa (2008, p.1) refere que a neuroeducação “is the field comprised of the intersection between neurology, psychology and pedagogy concerned with the understanding of how humans learn best and consequently how teachers should instruct to maximize this learning”. Campos (2010, p. 11) alega que com a acoplagem

destas três disciplinas surgiu uma “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”.

De acordo com Mateus (2016), nesta triangulação cada um dos atores de determinada área assume diferentes funções. Concretizando. O autor considera que aos neurocientistas lhes cabe o papel de estudar o cérebro, as suas funções e estruturas. Neste âmbito, devem colaborar com os professores, ensinando-lhes os tópicos mais relevantes para a prática docente em contexto real. Por sua vez, os psicólogos, especificamente os neuropsicólogos, são a principal ponte entre a neurociência e a educação. A posição intermédia que estes profissionais assumem neste processo facilita a tarefa, uma vez que levam para o laboratório de investigação as questões educativas mais importantes (Mateus, 2016). Para Kandel (2014), estes especialistas da área da psicologia cognitiva têm salientado a lógica das operações mentais e das representações internas, explicando o papel das emoções do aluno, nos processos de tomada de decisão e nas várias possibilidades de motivação dos alunos para a aprendizagem (Tokuhama-Espinosa, 2008).

Após esta agregação, professores e educadores servem-se destes conhecimentos para melhorar as suas intervenções. Se possível, deveriam também documentar as próprias intervenções com o intuito de posteriormente refletir sobre a sua prática e apresentar evidências aos neurocientistas, para que estes se sintam motivados para a investigação, reiniciando assim um novo ciclo (Mateus, 2016).

Os agentes da educação devem beneficiar do conhecimento que emerge destas duas áreas distintas, mas complementares, isto é, do conhecimento já consolidado acerca das mudanças neuronais que ocorrem no cérebro durante a aprendizagem (neurociências) e das técnicas e métodos de observação de comportamentos (neuropsicologia) (Tokuhama-Espinosa, 2008). Verificamos assim que os professores têm já formas de fundamentar, alterar e melhorar de uma forma consistente as suas práticas em sala de aula. Logo, os professores precisam de ser “dissipadores conscienciosos das investigações sobre o cérebro e a aprendizagem” (Mateus, 2016, p.18). O conhecimento, por parte do educador, dos fundamentos da neuroeducação, da anatomia e fisiologia do cérebro que aprende, permite-lhe a utilização de teorias e práticas pedagógicas que levem em conta essa mesma base biológica e os seus mecanismos neurofuncionais, otimizando as capacidades do seu aluno e provocando melhorias na aprendizagem (Hardiman & Denckla, 2009; Pereira, 2011; Arcanjo, 2013; Oliveira, 2014). Na verdade, se se compreender como o cérebro adquire, descodifica e conserva a informação, seremos capazes de alcançar os limites da sua capacidade para aprender, dado que este é um campo com enormes potencialidades, que

proporciona ferramentas úteis para ensinar e que terá um grande impacto na educação (Saldanha & Ortiz, 2017). Este conceito de neuroeducação, surge, de acordo com Sanjaume (2016), para *revolucionar* o sistema educativo.

Antes de avançarmos para o ponto seguinte, consideramos de suma importância abordar um outro aspeto que se prende especificamente com o conceito da neuroeducação.

Efetivamente, para que a ciência possa ser um contributo para o avanço da sociedade, é determinante que os resultados a que chega e as descobertas que faz, sejam apresentadas e divulgadas. De acordo com Casarotto *et al.* (2017) e Richter (2018), a ciência e o conhecimento científico precisam de ser amplamente divulgados de modo a que estejam ao alcance de todos. Arce *et al.* (2017), identificaram um dos grandes obstáculos que a neurociência e a educação em sentido lato, encontram. Referem-se à existência de “neuromitos”, isto é, falsas ideias acerca da temática da neuroeducação. Este tema serve-se de palavreado muito específico e complexo e de vocabulário técnico e científico, o que cria dois vieses. Por um lado, não é conhecido pela sociedade em geral. Por outro, quando se tenta simplificar a linguagem para abranger um público fora da comunidade académica, a simplificação e a má interpretação textual do conteúdo geram equívocos e leituras pobres, levando ao erro (Arce *et al.*, 2017). Por estes motivos, aquando da triangulação e do entrelaçar de diferentes domínios, é necessário atentar na linguagem utilizada, por forma a usar um vocabulário suficientemente perceptível e acessível para que os resultados cheguem ao maior número de professores e eles próprios sejam clarificadores da essência da neuroeducação (Mateus, 2016; Arce *et al.*, 2017; Lima *et al.*, 2017).

É fundamental que a partilha de informação seja clara, fácil e direta pois os campos de pesquisa têm linguagens distintas. Talvez seja importante que as três áreas encontrem um ponto comum para decodificar e analisar resultados, uma vez que este processo dá início no laboratório dos neurocientistas e termina na planificação e intervenção em sala de estratégias de ensino. Contudo, Wolfe (2007, p. 127) acredita que um dos “melhores *laboratórios* para a investigação educacional é a sala de aula, onde os professores criativos trabalham para tornar o currículo significativo, tentam métodos novos, verificam e adaptam o seu ensino, partilhando as atividades que pensam ter eficácia”.

Para terminar, “teachers are seeking to improve their students’ learning and performance right now, and neuroeducadores therefore need to determine how best to apply current research findings to improving classroom learning skills” (Hardiman & Denckla, 2009, s. p.).

Como aprender e ensinar melhor? Que estratégias podemos nós, enquanto profissionais, utilizar para que as crianças possam aprender melhor? Mas o que significa ser neuroeducador? No próximo ponto esclareceremos de forma mais detalhada o funcionamento da neuroeducação em sala de aula.

3.2. Novas estratégias e novas aprendizagens

Existem várias investigações que explicam e fundamentam aspetos relacionados com a neurociência mas existem poucos estudos que efetivamente nos explicam como é que as crianças devem ser ensinadas (Tokuhama-Espinosa, 2008).

Como tal, a autora destaca um conjunto de princípios chave, utilizados como fio condutor da neuroeducação e que são potencialmente capazes de influenciar os alunos e as suas aprendizagens. Ressalvamos, antes de mais, que nem sempre a verificação das variáveis depende exclusivamente da atuação do professor.

Estes princípios encontram-se listados na tabela 3 e têm como padrão as três áreas já mencionadas: neurociência, psicologia e educação.

Princípios Básicos da Neuroeducação	
a) Os estudantes aprendem melhor quando são motivados do que quando não têm motivação.	h) As Emoções têm um papel-chave na aprendizagem.
b) O <i>stress</i> impacta a aprendizagem.	i) O movimento pode potencializar a aprendizagem.
c) A ansiedade bloqueia oportunidades para a aprendizagem.	j) O humor pode potencializar as oportunidades de aprendizado.
d) Os estados depressivos podem impedir a aprendizagem.	k) A nutrição tem impacto na aprendizagem.
e) O tom de voz é rapidamente julgado no cérebro como ameaçador ou não-ameaçador.	l) O sono tem impacto na consolidação da memória.
f) As faces das pessoas são julgadas quase instantaneamente.	m) Os estilos de aprendizagem são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo;
g) O <i>Feedback</i> é importante para a aprendizagem.	n) A diferenciação nas práticas de sala de aula são justificadas pela diversidade dos alunos.

Tabela 3. Princípios da Neuroeducação (Tokuhama-Espinoza (2008, p.78)

Sabe-se que os estímulos proporcionados pelo ambiente influenciam os neurónios a formar novas sinapses. Consequentemente, a aprendizagem é o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando essas mesmas sinapses e tornando-as mais “intensas” (Bartoszeck, 2009). Desta forma, o professor deverá utilizar práticas que sejam capazes de aproveitar estes estímulos em benefício das aprendizagens dos alunos. Gonçalves e Pinto (2016) mostram que o desenvolvimento das práticas de ensino, por parte dos docentes, para serem eficazes e efetivas têm de

ter como base os mecanismos do cérebro e da aprendizagem, bem com a linguagem, a memória e a atenção, aspetos essenciais no processo de aprendizagem.

Com o objetivo de conhecer as funções cognitivas que podem e devem ser utilizadas em sala de aula, e que concomitantemente podem fomentar o sucesso escolar, fizemos um breve levantamento das mesmas e das suas características, enunciando-as de seguida.

No entanto, Fonseca (2014b) refere que qualquer aprendizagem humana surge a partir de múltiplas funções, capacidades ou habilidades cognitivas interligadas. Com este paradigma holístico temos a certeza que existem capacidades superiores sempre conectadas. Assim, o mesmo autor considera que existem três funções cerebrais cruciais no processo de aprendizagem: a) funções cognitivas, b) funções conativas e c) funções executivas, sendo que estas funções são o centro das faculdades mais delicadas do ser humano. O desenvolvimento eficaz destas funções é uma das chaves para o sucesso escolar e social e quanto mais prematura for a intervenção, mais facilidade o aluno terá nas aprendizagens posteriores (Fonseca, 2014b).

De acordo com Fonseca (2014b) as a) funções cognitivas são os “componentes principais para o processo total de informação (...); é o ato do processo do conhecimento, ou algo que é conhecido através dele” (p. 6/7).

O processo de receção de informação é um processo complexo que envolve várias ferramentas mentais, nomeadamente a atenção, a perceção, o processamento, a memória, o raciocínio, a visualização, a planificação, a resolução de problemas, a execução e a expressão de informação (Fonseca, 2014b).

Servimo-nos de algumas destas funções mentais para desenvolver as nossas propostas de intervenção em contexto de estágio. Concretamente, desenvolvemos atividades que trabalhavam as questões da atenção, perceção, vigília, memória, compreensão verbal, consciência espaciotemporal e raciocínio lógico (Fonseca, 2014b; Mateus, 2016).

Para facilitar uma melhor compreensão das funções cognitivas a que nos referiremos, mais tarde neste trabalho, consideramos pertinente apresentar já, uma breve explicação de cada função. Para fazer tal enquadramento, atentaremos nas informações e investigações de autores como Mora (2013), Mateus (2016), Ramos, Lorenset e Petri (2016), Sanjaume (2016), Saldanha e Ortiz (2017) e Almeida (2018). Ressalvamos ainda que esta breve explanação das funções não segue nenhuma ordem em específico, tendo a numeração sido utilizada para facilitar a esquematização dos conteúdos.

1) Atenção/perceção/vigília

É um estado neurofisiológico na qual há uma ativação cerebral a partir de estímulos externos (cheiros, sons ou imagens) e internos (pensamentos e emoções), estímulos estes que atingem o cérebro de forma simultânea. Sem o desenvolvimento da atenção e da percepção, funções como o raciocínio, a memória, a criatividade, o pensamento, entre outras, não se desenvolvem eficazmente. O grau de atenção é determinado pela riqueza de estímulos envolventes. Isto é, a quantidade e qualidade de estímulos a que o cérebro está sujeito influencia na atenção, que por sua vez, influencia na motivação para a aprendizagem e conseqüentemente, influencia na forma como ocorre a aquisição de conhecimento. Podemos mesmo dizer que sem atenção não há aprendizagem. É através desta função que o cérebro monitoriza os mecanismos de consciência. A psicologia e a neurociência referem-se a estes mecanismos da consciência abordando a questão da curiosidade, aludindo ao facto de mais tarde se tornarem num processo ativo e eficiente na aprendizagem e memória. Na verdade, ninguém aprende nada em abstrato, se não forem proporcionados estímulos que motivem, que chamem à atenção, que sejam atraentes e que causem curiosidade, o cérebro não tem o mesmo rendimento. Assim, a curiosidade tem como base cerebral, o prazer e os circuitos neuronais que se ativam a partir de estímulos ativam a curiosidade.

2) Memória

O cérebro está preparado para estabelecer conexões que mais tarde se transformam em redes sólidas de conhecimento. Estas conexões são denominadas de memória. Trata-se de um processo complexo que nos permite codificar, armazenar, consolidar e recuperar informações. A sua interligação com a função anterior comprova-se, uma vez que se o sistema da atenção não funcionar corretamente, não seremos tão eficientes na realização das nossas ações. Se não prestamos atenção a alguma coisa, não podemos codificar, armazenar ou recuperar essas informações mais tarde.

Considerando que, do ponto de vista cerebral, a aprendizagem pode ser entendida como o produto de interação entre a informação já assimilada e a informação nova, percebemos que a memória é assim um dos pontos mais importantes para a nossa capacidade de raciocínio.

3) Compreensão verbal

A linguagem é um sistema de comunicação simbólico, representado através das línguas. Além de ser uma ferramenta importante para a comunicação com as outras pessoas, permite-nos estruturar os nossos pensamentos internos.

A compreensão verbal é a capacidade que os indivíduos possuem de compreender o significado das palavras e a capacidade para se expressarem. Este processo é sustentado por uma operação de descodificação de informação verbal auditiva ou

visual. A rapidez na compreensão textual deve-se ao facto do aluno (não) ter conhecimento do tema ou não ter hábito de leitura. Nos casos em que o aluno apresenta rotinas e contacto com livros, esta descodificação é mais rápida, logo há maior capacidade de obtenção de informação e maior facilidade na compreensão do texto.

Relativamente à comunicação verbal e à produção escrita, a área do cérebro responsável é a área pré-frontal. Por outro lado, a produção da fala ocorre através da área de Broca, sita no lobo frontal esquerdo.

4) Consciência espaciotemporal

Ajuda-nos a interpretar e associar o que observamos e a integrar esses dados no nosso conhecimento. Quando esta função funciona corretamente, somos capazes, por exemplo, de reconhecer as caras de amigos e familiares ou de distinguir objetos. As funções visuais-espaciais são usadas para analisar, compreender e gerir o espaço em que vivemos, e permitem-nos ter a perceção da distância e da profundidade. Adicionalmente, o tipo de funções visuais-espaciais são ativadas na observação e leitura de mapas e na orientação espacial, por exemplo, quando visitamos uma cidade. Por outro lado, a perceção espacial está diretamente conotada com a criatividade artística, com o sucesso na área da matemática e com excelentes habilidades analíticas, características que são uma mais-valia para a resolução de problemas e realização de tarefas. Este tipo de funções pode então apoiar no desenvolvimento do pensamento abstrato e na capacidade de organizar e classificar conceitos mentais abstratos e objetos no espaço.

5) Raciocínio lógico

Esta função engloba conceitos como abstração, compreensão e argumentação. Baseia-se na capacidade de raciocinar, de resolver problemas e planear, de criar correlações entre várias ideias e critérios e de retirar conclusões (Mateus, 2016). É um processo totalmente abstrato e é realizado no córtex pré-frontal. Na verdade, será interessante que este tipo de funções seja treinada o mais precocemente possível com as crianças (Fonseca, 2014b; Mateus, 2016).

As funções cognitivas devem ser praticadas, treinadas, aperfeiçoadas e (re)desenvolvidas, integrando as capacidades conotativas e executivas que são pouco estimuladas culturalmente e escolarmente (Fonseca, 2014b).

Após a passagem por cada uma das funções cognitivas, destacaremos em seguida as duas outras funções apontadas por Fonseca (2014b), nomeadamente: b) funções conativas e c) funções executivas.

Primeiramente, focando as funções conativas, percebemos que estas estão relacionadas com as emoções, motivação, temperamento e personalidade do aluno Fonseca (2014b). Efetivamente, as emoções assumem um papel de relevo, uma vez que condicionam de modo marcante as nossas atitudes e a forma como nos relacionamos com uma atividade. Na verdade, as emoções são a energia que nos mantém vivos, são uma forma de interação e de relação com o mundo. Despertam e mantêm a curiosidade e a atenção pelo desconhecido. São, indubitavelmente, a base que sustentam os processos de aprendizagem e, atualmente, passaram a ser parte integrante do processamento e execução das atividades da vida diária, assumindo-se, tal como previamente referido, como um elemento chave na aprendizagem escolar (Mora, 2013; Mateus, 2016; Ramos, Lorenset & Petri, 2016; Sanjaume, 2016; Saldanha e Ortiz, 2017; e Almeida, 2018).

Consideramos interessante referir também neste ponto o jogo. Trata-se de uma atividade fulcral no paradigma da neuroeducação e que comporta vários elementos defendidos pela neuroeducação. Em tarefas aparentemente simples, estão envolvidas diversas funções como, o desafio, o desejo de superação, o *feedback* imediato, as recompensas e, sobretudo, a emoção. Especificamente, os autores Ramos, Lorenset e Petri (2016), acrescentam que o jogo é uma estratégia que reúne elementos importantes como: objetivos, regras, restrições, superação, interação e recompensas, que contribuem para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos jogadores.

No processo de aprendizagem, as funções anteriormente mencionadas estão em constante harmonia com as funções conativas, porque, por um lado, “as funções cognitivas respeitam ao processamento da informação, por outro, porque as funções conativas integram a motivação e o esforço anímico das condutas que a executam e a pragmatizam” (Fonseca, 2014b, p. 13). Isto é, para que as funções cognitivas tenham sucesso na sua conceção, é necessário que as funções conativas estejam em total consonância com as anteriores. Daqui depreende-se que, caso estas últimas não sejam trabalhadas pelos professores de uma forma adequada, as funções cognitivas não são trabalhadas. Logo, as funções cognitivas dos alunos só serão trabalhadas se o professor estimular o interesse, a vontade de aprender, a curiosidade pelo desconhecido, ou seja, se a “conação estiver disponível e implícita (...) em traços simples, as funções conativas são a punção ou impulsão energética das funções cognitivas, e porque estão adstritas à performance e ao desempenho, elas cooperam com as funções executivas na otimização comportamental (Fonseca, 2014b, p. 13).

Relativamente à função executiva, “as neurociências elegem-na como a área responsável pela regulação das ações, das emoções e dos pensamentos, logo dos

processos superiores de aprendizagem” (Fonseca, 2014a, p. 35). Fonseca (2014b, p. 14) destaca as funções executivas como um “output de informação”. Estas funções podem definir-se como processos mentais pelos quais o aluno otimiza o seu desempenho, isto é, o reflexo das funções cognitivas no comportamento. A isto dá-se o nome de competências executivas, e passa por planificar, antecipar tarefas, alterar e modificar procedimentos, separar ideias e conceitos gerais, pensar no pensar, agir em função de objetivos e atingi-los, entre muitos outros (Fonseca, 2014b; Fonseca, 2014a).

Efetivamente, no cenário hodierno, são exigidas aos profissionais competências transversais, por isso, torna-se urgente o desenvolvimento destas funções para tornarmos os alunos de hoje, adultos flexíveis, ágeis e mais polivalente de amanhã (Fonseca, 2014a).

Após a apresentação das funções cerebrais é essencial mostrar como se podem ligar todas as informações trabalhadas anteriormente. Assim, seguidamente, apresentamos um quadro que sintetiza toda essa informação e perspetivando que “os contributos da neuroeducação ajudam a fomentar e a reconstruir as práticas de ensino, porque clarificam o que cada aluno é como pessoa e os seus modos de aprendizagem” (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 611).

Neurociência na sala de aula

Princípios da Neurociência	Funções Cognitivas	Localização cerebral	Ambiente de sala de aula	Estratégias pedagógicas
1. Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.	Atenção/Percepção/Vigília Consciência espatiotemporal Consciência Verbal Memória	Temporal Occipital Frontal	Aprendizagem como atividade social, os alunos precisam de oportunidades para discutir temas. Um bom ambiente encoraja o aluno a expor os seus sentimentos e ideias.	Filmes/vídeos Debates Visitas de estudo Interação com ferramentas digitais
2. O cérebro modifica-se aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência.	Consciência espatiotemporal	Occipital Cerebelo	Aulas práticas/exercícios físicos com envolvimento ativo dos alunos.	Gincanas Competições desportivas Artes Cênicas
3. O cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta.	Atenção/Percepção/Vigília Memória Consciência Verbal	Temporal Occipital Frontal (Área de Broca)	Ajuste de expectativas e padrões de desempenho às características etárias específicas dos alunos e uso de unidades temáticas integradoras.	Debates Palestras Simpósios Portefólios
4. O cérebro mostra plasticidade neuronal mas a maior densidade sináptica não implica uma maior capacidade generalizada de aprender.	Atenção/Percepção/Vigília Memória Raciocínio Lógico	Frontal Temporal	Estudantes precisam de se sentir “detentores” das atividades e temas que lhes são relevantes. Atividades pré-selecionadas dando aos alunos oportunidade de escolher. Estas tarefas aumentam a responsabilidade do aluno.	Resolução de conflitos Brainstorming Aula expositiva/ dialogada Resumos e Sínteses

5. Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no decorrer de novas experiências de aprendizagem.	Atenção/Percepção/Vigília Compreensão Verbal Memória Consciência Espaciotemporal Raciocínio Lógico	Occipital Temporal Parietal	Situações que reflitam o contexto da vida real.	Mapa conceptual; Filmes Vídeos Leitura de mapas
6. O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.	Consciência Espaciotemporal Compreensão Verbal Memória	Temporal Occipital Frontal (Área de Broca) Parietal	Promover situações em que se aceite tentativas e aproximações ao gerar hipóteses apresentação de evidências. Uso de resolução de “casos” e simulações.	Debates/Júri Simulação Esquemas
7. O cérebro responde, devido à herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos.	Memória Atenção/Percepção/Vigília Compreensão Verbal Raciocínio Lógico Consciência Espaciotemporal	Temporal Frontal (Área de Broca) Occipital Parietal	Propiciar ocasiões para alunos expressarem conhecimento através das artes visuais, música e dramatizações.	Jogos Desenvolvimento de músicas Dramatização Artes Cênicas Storytelling Flash Card

Tabela 4: Neurociência em sala de aula (adaptado de Bartoszeck, A. (2009); Grossi, Grossi, Souza & Santos (2014); Mateus(2016))

3.2.1. Neuroeducador

Segundo Mora (2013, p. 25), a “neuroeducación significa evaluar y mejorar la preparación del eu enseña (maestro), y ayudar y facilitar el proceso de quien aprende (individualidade a cualquier edad). En parte el nacimiento de la neuroeducación está en la propia comunidad de docentes”. Assim consideramos necessário que existam mestres que sejam capazes de transformar o cérebro dos alunos. Os docentes, de acordo com a neuroeducação, deveriam começar a usufruir de tudo o que se conhece do funcionamento do cérebro humano para que possam ensinar melhor. Muitas vezes “formamos as nossas crianças para que sejam grandes profissionais, mas não nos podemos esquecer, que antes têm de ser pessoas com valores” (Mateus, 2016, p.19). A neuroeducação é olhar a evolução biológica e aprender através dela para aplicar aos nossos processos educativos, por isso, importa esclarecer a base deste modelo prático (Mateus, 2016; Saldanha & Ortiz, 2017). A aprendizagem escolar é algo mais que a aquisição de um conjunto de conhecimentos, é a “etapa adequada para aprender valores e atitudes que serão a base de uma vida adulta satisfatória” (Saldanha & Ortiz, 2017, p. 7).

Alguns autores alertam para os perigos éticos a que os profissionais estão expostos durante a atuação nos ambientes escolares sem uma preparação ou formação especial para “neuro-educar” (Tokuhama-Espinosa, 2008; Mora, 2013). O conhecimento do docente precisa de passar por uma reestruturação desde a sua

formação, com apoios teóricos de onde e como ocorre a aprendizagem. Nesse caso, a articulação entre as neurociências, a psicologia e a educação, vêm colaborar para prósperas ações pedagógicas e desempenhos acadêmicos satisfatórios.

Mora (2013) acrescenta que o neuroeducador é um “maestro de referência”, é também um professor especialista capaz de ler, refletir e criticar os conhecimentos básicos da neurociência, e desta forma avaliar os programas e alterá-los para que haja mais benefícios na sua aplicação em sala de aula. O mesmo autor ainda refere que o neuroeducador, no futuro, pela sua repercussão social, “bien pudiera ser una profesión que requerirá un entrenamiento constante y actualizado de los acontecimientos que acurren en este campo de la enseñanza y que asoman de modo acelerado a las sociedades modernas” (Mora, 2013, p. 189).

Assim, a educação tem de ser alvo de transformações imediatas logo, mas para tal os primeiros a avançar são os professores. Desta forma, percebemos que o ensino tem de ter “profesores que rompen las reglas, que escapan a las normas comúnmente establecidas en la enseñanza, tanto que incluso algunas veces son duramente criticados por aquellos “puristas de la enseñanza” (Mora, 2013, p.173).

O mesmo autor refere que “solo la idea (y la responsabilidad) puesta en la cabeza del maestro, de que lo que enseñar tiene la capacidad de cambiar los cerebros de los niños” (Mora, 2013, p. 28).

Neste sentido, depois de todas as evidências apresentadas e da revisão do estado da arte, seguidamente apresentamos uma proposta de intervenção numa turma do 5.º ano do 2.º ciclo do ensino básico.

CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

“Uma investigação é, por definição, algo que se procura. É um caminhar para um melhor conhecimento e deve ser aceite como tal, com todas as suas hesitações, desvios e incertezas que isso implica” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p.31).

1. Tipo de Estudo e Objetivos

Para concretização deste estudo, focamos a nossa atenção no comportamento de um grupo de alunos envolvidos num processo de ensino-aprendizagem de HGP, sendo que a organização das aulas se serviu de uma planificação baseada em estratégias neurodidáticas. Este procedimento foi concretizado num determinado contexto educativo e numa turma específica, com métodos e instrumentos particulares relacionados com a perspetiva a ser estudada. Neste sentido, para melhor desenvolver este trabalho recorreremos ao estudo qualitativo.

Assume-se como primordial perceber que a abordagem qualitativa incide sobre diversos aspetos da vida educativa (Bogdan & Biklen, 1999), sendo que Bell (1997) acrescenta que quando os investigadores optam por uma abordagem qualitativa se interessam por compreender as perceções individuais do mundo. Desta forma, podemos afirmar, tal como Carmo e Ferreira (2007), que se trata de um método “humanístico” em que os investigadores da área frequentam os locais de estudo e se preocupam com o contexto. Neste trabalho, e decorrente da futura profissão a abraçar, este pormenor assume-se como relevante uma vez que o professor também é um investigador e está permanentemente no local onde a intervenção ocorre, o que funciona como um fator de garante e de genuinidade.

Relativamente à investigação qualitativa, Bogdan e Biklen (1999), apresentam algumas características que se diferenciam das restantes modalidades: o investigador está sempre presente; o instrumento essencial é descritivo, ou seja, os resultados são retirados de citações, de fotografias, vídeos, áudios, documentos pessoais, registos, mas não são examinados quantitativamente nem são produto de análise de números; dão relevância a aspetos que são identificados pelos participantes como sendo essenciais para a sua vida. Outra particularidade que nos parece relevante para este trabalho é o seu cariz indutivo. Esta característica é suportada tanto por Bogdan e Biklen (1999) como por Carmo e Ferreira (2007), sendo que ambos esclarecem que esta perspetiva de investigação vai de “baixo para cima”, isto é, significa que as hipóteses se constroem a partir dos dados recolhidos, é a partir de peças individuais que se desenvolve uma teoria. Consequentemente, este método permite-nos também

encontrar relações entre variáveis, fazer descrições e testar teorias (Carmo & Ferreira, 2007).

Urge destacar que, tal como em todas as abordagens conducentes a trabalhos de investigação, esta metodologia também tem alguns pontos fracos. No entanto, para o presente trabalho, e uma vez que esta abordagem e o método de recolha de informação selecionada dependeu da natureza do estudo e do tipo de informação que se pretendeu obter (Bell, 1997), consideramos ser este o tipo de olhar investigativo que melhor se adequa ao nosso estudo e ao que queremos construir e transmitir.

De facto, independentemente do método desenvolvido, nenhum estudo se apresenta como uma simples soma de técnicas que se aplicam tal e qual como se apresentam, mas sim como “um percurso global do espírito que exige ser reinventado para cada trabalho” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 13). Neste sentido, tal como já referido, optamos por este método e moldamo-lo, com todas as suas características, resultando na proposta posteriormente apresentada.

Destacaremos, de seguida, os participantes escolhidos e os instrumentos utilizados, culminando com alguns detalhes da proposta educativa.

2. Participantes

Para concretização deste estudo optamos por selecionar uma turma do 5.º ano do 2.º CEB. Este grupo é constituído por vinte alunos, sendo dez do sexo feminino e os restantes do sexo masculino. Um dos elementos do sexo masculino apresenta dificuldades motoras, facto que não foi impedimento para a sua participação neste trabalho nem obstruiu o desenrolar da rotina delineada para a intervenção.

Por motivos incontornáveis, que se prendem com a ausência de dois alunos desde o início do ano letivo e com a questão de um terceiro aluno dispor de um acompanhamento individualizado na hora sobreposta ao horário destinado à disciplina de HGP, três elementos desta turma não vão integrar o nosso estudo. Deste modo, embora a turma seja formada por vinte alunos, são dezassete aqueles que efetivamente participaram nesta intervenção. Além dos mencionados anteriormente e que assumem o papel de participantes do estudo, também estiveram presentes aquando da intervenção mais seis elementos (uma figura interna e elementar no contexto - o professor de HGP, uma estudante estagiária/investigadora, impulsionadora do estudo e quatro intervenientes externos ao contexto – duas estagiárias pares pedagógicas e a professora supervisora).

Considera-se relevante antecipar que será feita uma descrição detalhada do contexto onde a intervenção foi realizada, da turma de que os participantes fazem parte e dos intervenientes avaliadores, no próximo capítulo.

3. Instrumentos de Recolha de Dados

Para a implementação das estratégias inovadoras propostas foi necessário considerar diversos instrumentos, uma vez que só desta forma seria possível alcançar resultados eficazes, coerentes e precisos.

Antes de mais, e em primeiro lugar, configura-se como relevante salientar que, ainda que não haja edição em formato de documento/livro, as conversas com o professor cooperante da disciplina e com a diretora de turma se mostraram fundamentais e serviram de complemento aos instrumentos fornecidos ou construídos.

Atentemos com mais pormenor a cada um dos instrumentos utilizados.

a) Documentos Institucionais

Começámos por analisar documentos relativos à instituição que nos abriu portas para trabalhar e à turma onde a intervenção foi desenvolvida. Assim sendo, para melhor entender o contexto como um todo, foram-nos disponibilizados para observação rigorosa alguns documentos, a saber, o Regulamento Interno, o Projeto Educativo e o Plano Anual de Atividades. Para a caracterização da turma, foi-nos fornecido o Plano de Trabalho de Turma e, fundamentalmente, um documento com os resultados finais do 1.º CEB de cada aluno. Este instrumento foi crucial para o arranque deste trabalho. Além de catalogar as notas dos alunos, surgiam comentários da professora titular da turma, sendo que esta os acompanhou desde o 1.º ano do 1.º CEB até ao 4.º ano do mesmo ciclo. Estas observações, facultadas pela professora, foram fundamentais não só para o nosso trabalho, mas também importantes para todos os professores das diferentes disciplinas que trabalham com a turma.

Este documento, que resulta da partilha de informação entre a atual diretora de turma e a professora do 1.º Ciclo, conjuntamente com um inquérito realizado pela escola aos alunos, configura, no nosso entender, um importante espelho daquilo que é o passado académico dos alunos. Isto é, este suporte permitiu-nos compreender todo o percurso escolar, as dificuldades e facilidades com que se defrontaram enquanto turma, os contextos familiares onde vivem e dá-nos um retrato dos encarregados de educação, quer ao nível de habilitações escolares, quer em termos de profissões desempenhadas. Adicionalmente, neste documento são também analisados os interesses e eventuais futuras preferências profissionais de cada aluno.

Este documento foi, sem dúvida, um facilitador, visto que nos ajudou a situar a nossa intervenção e a (re)definir o ponto em que teríamos que incidir de forma mais vinculada. É certo que o nosso estudo foi delineado tendo em conta um objetivo muito específico, mas consideramos, concomitantemente, que é imprescindível conhecer e responder às necessidades dos nossos alunos. Mais importante que qualquer investigação ou estudo, consideramos ser fulcral atentar o aluno como um todo, as aprendizagens que faz, o conhecimento que adquire e como o adquire. Por outras palavras, perspetivar o aluno e as suas aprendizagens enquanto epicentro no século XXI.

b) Instrumentos construídos

Para a recolha de dados de investigação, optamos por criar instrumentos promotores de recolha a informação completa e coerente com os objetivos de investigação.

Num primeiro momento, desenhamos um “contrato” que contém os direitos e deveres a que alunos e professora estagiária ficam obrigados, além de um compromisso dos participantes relativo à nota final do terceiro período.

Realizamos também um outro documento para que no decurso da investigação, fosse possível recolher as perceções que os alunos tinham de cada uma das aulas.

Paralelamente a isto, e como instrumento de grande relevo, socorremo-nos de uma grelha de avaliação, a ser preenchida pelos avaliadores (professor cooperante, professora supervisora e pares pedagógicos), após cada uma das aulas.

Especificamente, e atentando a cada um dos instrumentos individualmente, começaremos por referir o “contrato”. Este instrumento teve como principal objetivo motivar os alunos para a participação e envolve-los no processo de aprendizagem, tal como é possível constatar no Anexo I. Numa conversa informal, explicamos como seriam as aulas e o que era esperado dos alunos, numa lógica de desafios, deveres e direitos. Além disso, o referido documento continha uma cláusula onde o aluno se comprometia a transitar de ano e com uma nota esperada, para a qual teria que trabalhar ao longo dos períodos para a alcançar.

Quanto à avaliação das aulas pelos alunos, começamos por escrever o início de três frases que deveriam ser completadas por eles, uma vez que tinham um carácter aberto e incompleto, tal como é possível notar no Anexo II. Cada um dos alunos deveria preencher as afirmações em casa, de acordo com a sua perceção da aula. As duas primeiras frases tinham o propósito de servir como autoavaliação do conhecimento (“O que aprendi na aula...” e “O que tenho de estudar mais...”), no entanto, a última funcionava como avaliação da própria estratégia utilizada, através da frase “Estas aulas são...”. Acreditamos que esta forma de recolha de informação foi relevante não só para a própria investigação como também para o desempenho da

estagiária, uma vez que o *feedback* de cada aluno conduzia à reflexão sobre as estratégias pensadas para a planificação seguinte, e assim consecutivamente.

Ainda no que concerne ao tópico da avaliação, foi usado um terceiro instrumento. Adaptamos uma grelha de avaliação (a partir de diferentes modelos disponibilizados pela professora orientadora deste trabalho) para que o desempenho da estagiária e a intervenção neurodidática em sala de aula pudessem ser heteroavaliados pelo professor cooperante, pelo professor supervisor e pelos dois pares pedagógicos.

A grelha foi construída e subdividida em duas partes, tal como é possível verificar no Anexo III, e foi organizada num formato de *check-list*. A primeira parte foi intitulada de “Grelha de acompanhamento da prática profissional”, doravante referida como Grelha APP, que permite a avaliação de trinta itens. Destes, vinte e dois são relativos ao conhecimento e desempenho científico-pedagógico, quatro avaliam a forma como são formuladas as questões e quatro avaliam o compromisso e atitude com o ensino reflexivo. A segunda parte da grelha, autonomizada e com o título “Grelha de relação pedagógica” (Grelha RP) permite a avaliação de vinte e nove indicadores relevantes para uma boa prática profissional no que diz respeito à interação professor-aluno.

Uma vez que a grelha utilizada foi a mesma em todas as intervenções e para os diferentes heteroavaliadores, poderão existir pontos não verificáveis em determinadas exposições ou que não poderiam ser mensurados pelos pares pedagógicos, nomeadamente no que diz respeito ao ensino reflexivo, uma vez que estes últimos não leram as reflexões da professora estagiária. Por este motivo, na escala utilizada foi acrescentado um item – Não detetado (ND). Desta forma, todos os indicadores são então cotados segundo uma escala de seis itens, sendo que deve ser identificado com uma cruz o nível reconhecido. A escala caracteriza-se desde insuficiente (1), suficiente (2), bom (3), muito bom (4), excelente (5) e não detetado (ND).

Servem também de complemento a este trabalho alguns instrumentos produzidos pelos alunos, tais como desafios, jogos, atividades de motivação, esquemas, fichas formativas e outros trabalhos.

CAPÍTULO III - INTERVENÇÃO EDUCATIVA

No presente capítulo iremos começar por descrever o contexto educativo e a instituição onde decorreu a intervenção, servindo-nos para tal dos documentos mencionados supra. Prosseguiremos o trabalho com a caracterização da turma onde a investigação foi realizada.

1. Caracterização do Contexto

A instituição A, *palco* da nossa intervenção, pertence a um agrupamento de escolas cuja oferta formativa envolve todos os níveis escolares até ao ensino obrigatório, especificamente, desde a educação pré-escolar ao ensino secundário.

Segundo o Projeto Educativo do agrupamento, os objetivos transversais a todas as unidades passam por: “atender e respeitar a cada um e a todos, como pessoas, independentemente das funções, lugar ou posição que ocupem; dialogar e trocar ideias no sentido de uma maior eficiência e eficácia na atuação e no enriquecimento mútuo; participar, responsabilmente, assumindo cada um o papel que lhe cabe na operacionalização deste PE” (Projeto Educativo, Instituição A, 2017/2020, p. 11).

Antes de prosseguir, destacaremos agora aqueles que são os princípios orientadores comuns ao agrupamento. Recorrendo ao Regulamento Interno (2017/2020), vemos que se assume como crucial promover o sucesso e prevenir o abandono escolar dos alunos; promover a equidade social e a igualdade de oportunidades; assegurar as melhores condições para o desenvolvimento pessoal e profissional; cumprir e fazer cumprir os direitos e os deveres de cada membro da escola; observar o primado dos critérios de natureza pedagógica sobre os critérios de natureza administrativa; assegurar a estabilidade da gestão e administração escolar; e, por fim, proporcionar condições para a participação dos membros da comunidade educativa e consequentemente promover a sua iniciativa.

A instituição A pertence à rede de oferta educativa pública e está em funcionamento desde 1997. Existem três empreendimentos municipais que alojam famílias carenciadas, usualmente referidos como bairros sociais, sendo que alguns acolhem famílias de etnia cigana.

De uma análise atenta do Projeto Educativo da instituição verificamos que no 2.º Ciclo (ciclo onde se foca o estudo), dos 204 alunos inscritos, 131 beneficiam de apoio social. Concomitantemente, no documento destaca-se também o facto de que o nível de escolarização dos pais/encarregados de educação dos alunos é baixo, ou seja,

estima-se que 33,8% têm o 1.º ou 2.º CEB. Ainda segundo o mesmo Projeto, percebe-se que as profissões predominantes dos encarregados de educação se centram essencialmente no setor secundário e terciário, com uma maior incidência nas áreas da construção civil, metalurgia e indústria têxtil. De destacar ainda que muitas mães são empregadas domésticas ou operárias fabris, o que, não retirando o mérito a estas profissões, se configura como um fator impulsor de carência económica, uma vez que são frequentemente mal remuneradas, ou até mesmo, não remuneradas.

Na nossa perspectiva, estes dados vêm corroborar o facto de que estamos a trabalhar com alunos cujo ambiente familiar apresenta algumas dificuldades económicas, originadas não só por profissões tradicionalmente com salários baixos ou de ocorrência instável e incerta, mas também por fatores como, a título de exemplo, o desemprego de longa duração e os vínculos laborais precários.

Da leitura do documento, percebe-se que a atribuição de apoios no âmbito da ação social escolar pretende auxiliar no sucesso escolar dos alunos, cumprindo princípios de “equidade, da discriminação positiva e da solidariedade social, no sentido de assegurar o exercício efetivo do direito ao ensino e a igualdade de oportunidades de acesso e sucesso escolar e educativo” (Regulamento Interno, Instituição A, 2017/2020, p. 46). Esta instituição, com o olhar sobre uma perspectiva pedagógica de excelência, pretende reforçar a interação com os pais/encarregados de educação e comunidade local (Plano Anual de Atividades, 2017/2020).

Focando agora a nossa atenção nos recursos físicos e instalações da instituição, entendemos que o edifício tem as condições adequadas para receber o número de alunos que lá estudam, apresentando bons equipamentos e em bom estado de conservação.

A escola dispõe de 32 salas, sendo que as salas estão agrupadas espacialmente por ciclos; uma biblioteca; um gabinete de coordenação; uma sala de turmas e uma sala de professores; uma secretaria; um polivalente e um pavilhão; refeitório e cozinha; um gabinete médico e outros gabinetes dirigidos a diferentes áreas do ensino. Cumulativamente, dispõe ainda de uma sala de apoio a alunos com Necessidades Educativas Especiais de carácter permanente. Por norma, estes alunos usufruem de programas educativos individuais como forma de resposta diferenciada à sua necessidade.

Pese embora todas estas considerações, é de notar o reconhecimento na população escolar de uma franja de alunos que apresentam diversas dificuldades de aprendizagem. Para estes, “a escola tenta implementar, para além de processos de aprendizagem diversificados, medidas de promoção do sucesso escolar definidas no

Projeto Curricular do Agrupamento, que respondam aos seus interesses, capacidades e necessidades” (Projeto Educativo, Instituição A, 2017/2020, p. 14).

Em relação aos recursos humanos disponíveis, a escola conta com 81 professores (27 do 2.º ciclo e 54 dos restantes ciclos de ensino), sete assistentes administrativos, 17 assistentes operacionais e 720 alunos, sendo que, tal como referido acima, 204 são do 2.º CEB. Estes alunos estão distribuídos por 32 turmas: nove do 2.º ciclo, 15 do 3.º ciclo e nove do ensino secundário.

Para colmatar as dificuldades sentidas por alguns alunos, e especificamente focando a nossa atenção no 2.º Ciclo, existem apoios ao estudo nas disciplinas de HGP, Ciências Naturais, Plano Nacional de Leitura, Inglês e Matemática (esta última só para turmas do 6.º ano). Esta instituição optou ainda pela coadjuvação pedagógica nas disciplinas de Português e de Matemática nos 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos (Plano Anual de Atividades, Instituição A, 2017/2020, p. 16).

De acordo com o Projeto Educativo, “esta comunidade educativa acredita que o papel fundamental da Educação consiste no desenvolvimento integral do sujeito Aluno” (2017/2020, p. 23), desta forma, a escola propõe clubes de teatro, de música e de segurança e proteção civil.

Podemos assim remeter para a missão que esta escola tem em mãos: “Construir o Sucesso com Tod@s e para Tod@s – criar e apoiar condições que garantam o apoio diferenciado, a cada uma das crianças e dos jovens, apoio este imprescindível para uma cultura de sucesso em que todos os alunos possam aprender” (2017/2020, p. 29). Destaca-se também a tarefa do professor como *copiloto* (2017/2020, p. 23) da aprendizagem, ou seja, como mediador entre o aluno, os conhecimentos que este possui e o mundo. Deverá tratar-se de um professor reflexivo e crítico para que, com os seus pares e num trabalho de equipa, crie oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional. De acordo com o seu Projeto Educativo desta instituição é também primordial salientar que para esta instituição o “foco da aprendizagem assenta na interação aluno-professor e aluno-aluno, sendo nestas relações que se produz o conhecimento” (2017/2020, p.22). Neste sentido, pode-se acrescentar que a escola considera as “aprendizagens como centro do processo educativo, a inclusão como exigência, a contribuição para o desenvolvimento sustentável como desafio, valorizando o Saber, numa perspetiva de cultura e ciência, saber e saber fazer” (2017/2020, p.22).

Para terminar, destacamos ainda os princípios orientadores da ação pedagógica que vão ao encontro dos valores expressos no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória:

“Responsabilidade e integridade: respeitar-se a si mesmo e aos outros; saber agir eticamente, consciente da obrigação de responder pelas próprias ações; ponderar as ações próprias e alheias em função do bem comum;

Excelência e exigência: aspirar ao trabalho bem feito, ao rigor e à superação; ser perseverante perante as dificuldades; ter consciência de si e dos outros; ter sensibilidade e ser solidário para com os outros;

Curiosidade, reflexão e inovação: querer aprender mais; desenvolver o pensamento reflexivo, crítico e criativo; procurar novas soluções e aplicações;

Cidadania e participação: demonstrar respeito pela diversidade humana e cultural e agir de acordo com os princípios dos direitos humanos; negociar a solução de conflitos em prol da solidariedade e da sustentabilidade ecológica; ser interventivo, tomando a iniciativa e sendo empreendedor;

Liberdade: manifestar a autonomia pessoal centrada nos direitos humanos, na democracia, na cidadania, na equidade, no respeito mútuo, na livre escolha e no bem comum” (2071/2020, p. 24).

2. Caracterização dos Participantes

2.1. Caracterização da Turma

No nosso entendimento, para a realização de um trabalho de excelência, assume-se como importante conhecer o contexto e os enquadramentos social, económico e familiar em que os alunos se inserem. Consideramos que conhecer os participantes contribui para planear uma estratégia de ensino mais adequada e apropriada ao desenvolvimento destes, focada na temática da neuroeducação. Neste sentido, é então fundamental a caracterização da turma segundo diferentes parâmetros e aspetos. Tal como previamente mencionado, a turma alvo de observação e de intervenção pedagógica no 2.º CEB frequenta o 5.º ano de escolaridade. Participaram neste estudo dezassete alunos, sendo dez do sexo feminino e sete do sexo masculino, todos na faixa etária compreendida entre os 10 e os 11 anos. Ao longo do nosso trabalho, os alunos serão identificados através do uso de duas letras e seguindo o alfabeto, começando por AA, AB, AC e assim sucessivamente, até a AQ.

No que concerne às relações entre pares, após algum tempo de observação e leitura de documentos, conseguimos apurar que o grupo tem uma boa relação interpessoal e apresenta competências de interajuda, com demonstrações de preocupação entre alunos, com espírito de partilha e atitudes inclusivas. É de ressaltar que os alunos observados integraram a mesma turma desde o 1.º ano do 1.º CEB, tendo por isso desde cedo criado laços de companheirismo, proteção e amizade que são notórios e

facilmente inteligíveis em contexto de sala de aula. Um dos alunos que integra a turma foi diagnosticado com uma tetra paralisia espática (paralisia cerebral) e para se deslocar faz uso de uma cadeira de rodas. Pensamos ser interessante sobressair a postura que a turma tem com este aluno, e como tal, relatamos no Anexo IV um episódio onde se comprova o bom relacionamento na turma. É claramente visível a preocupação dos colegas com ele e com o seu bem-estar em sala de aula, ajudam-no a arrumar o material e a dirigir-se ao lugar que frequentemente ocupa na sala de aula, chegando a alertar, em algumas situações, os professores para que considerem as necessidades do aluno.

Todavia, a turma é caracterizada por um elevado grau de heterogeneidade dado que nela existem alunos com ritmos de trabalho e aprendizagem diferentes. Segundo a diretora de turma, que assume ainda não conhecer bem a turma aquando da nossa conversa, os alunos em questão apresentam também um desfasamento entre as metas esperadas no início deste ciclo e as competências que efetivamente possuem, ficando aquém do patamar expectável.

Por outro lado, é interessante apresentar, ainda que de uma forma muito geral, o resumo da análise feita das informações transmitidas pela professora do 1.º CEB à atual diretora de turma. De acordo com a primeira, são observadas algumas carências relativamente ao desenvolvimento escolar da turma em geral, facto que se verifica desde o 1.º CEB. Acrescentou que os alunos são educados, interessados, participantes, pontuais, assíduos, esforçados, bem-comportados, responsáveis e cumpridores das regras. Adicionalmente, demonstrou outras particularidades da turma que surgiam conforme a rotina familiar, nomeadamente a eventual dificuldade em realizar certos exercícios autonomamente, dificuldades na resolução de problemas, falta de atenção e algum desinteresse por tudo o que os rodeia.

Através de um documento preenchido pelos alunos, no início do ano letivo, surgem algumas informações que complementam o conhecimento que dispomos desta turma. Quanto aos dados pessoais, todos os alunos têm residência próxima da escola e moram com um ou com os dois pais, sendo alguns filhos únicos. Os pais têm níveis de escolaridade que variam entre o 4.º ano e o ensino secundário, sendo que um deles concluiu uma licenciatura.

No que diz respeito aos interesses extracurriculares, estar no computador, ouvir música e dançar, conversar com amigos, ler e praticar desportos ao ar livre são alguns dos passatempos que gostam de realizar nos tempos livres. Quanto às expectativas para o futuro, as profissões elencadas referem um leque muito vasto de áreas, algumas escolhidas por referência ao modelo parental (carpinteiro), outras tendo em

conta gostos pessoais (futebolista), entre outras. No que concerne às disciplinas preferidas, cinco em dezassete alunos afirmam ser HGP, sendo que os restantes oscilam entre Educação Física e Ciências.

Considerando que é objetivo deste trabalho fomentar a importância de estratégias neurodidáticas no ensino da HGP, prosseguimos esta caracterização focando o nosso olhar nas áreas relacionadas com o tema. Relativamente ao rendimento dos alunos no 1.º CEB, importa referir que a turma transita para o 2.º Ciclo com um aproveitamento positivo e eficaz no que toca à disciplina de Estudo do Meio. Esta disciplina característica do 1.º CEB é, segundo Faria (2007), uma área interdisciplinar e transdisciplinar, sendo que o seu carácter integrado não pode dispensar os contributos específicos das várias ciências que a incorporam, como por exemplo HGP. Acrescenta, também, que é crucial que o professor faça uma boa gestão do processo de ensino e aprendizagem, particularmente na abordagem de conteúdos, uma vez que deve proporcionar aos alunos oportunidades de se envolverem em aprendizagens significativas.

Após refletirmos sobre a temática, julgamos ser possível inferir que a professora do 1.º Ciclo teve um papel relevante no modo como as aprendizagens foram absorvidas pela turma, uma vez que a grande maioria dos alunos apresenta como resultados do ciclo, classificações positivas que variam entre Satisfaz e Muito Bom.

Importa também referir que, ao observarmos os resultados das fichas diagnósticas que efetuamos com os alunos no início do ano letivo, especificamente na disciplina de HGP, percebemos que a turma continua com um nível médio/alto nas notas finais. Para a análise destas fichas recorreremos a um método de aferição quantitativo, ao qual agregamos uma análise qualitativa realizada pelo professor titular, onde foi feita uma identificação dos elementos a trabalhar ao longo do ano. Assim, as classificações conseguidas por nós rondam os 35 e os 90 pontos, num total de 100. No entanto, é relevante notar que os alunos que foram avaliados com nota negativa ou muito baixa (inferior, comparativamente ao 1.º Ciclo), são os mesmos alunos que anteriormente obtiveram a classificação de Satisfaz na disciplina de Estudo do Meio.

Na perspetiva do professor da disciplina, alguns alunos apresentam muitas dificuldades. Estes factos são corroborados pelos testemunhos que os alunos ofereceram à diretora de turma, que foram compilados num documento já referido anteriormente, onde assumem não ter hábitos de estudo, pouco tempo para dedicar ao mesmo ou até desconhecimento de técnicas de estudo; dificuldade de expressão, quer oral, na verbalização de ideias e opiniões, quer escrita; dificuldade de compreensão de enunciados das atividades ou fichas propostas em aula; dificuldade

de relacionar ideias e pensar sobre determinadas matérias; especificamente e afunilando na disciplina em concreto, admitem não saber como se colocar face a um mapa, ou seja, dizem não conseguir identificar e localizar os continentes e os oceanos. Por oposição, apresenta-se como sendo uma turma que revela força de vontade, empenho e curiosidade. Com efeito, é um grupo que aceita desafios e propostas diversas, mesmo que tenha receio do desconhecido; esforçam-se e apoiam-se muito no professor, valorizando sempre a opinião deste. Cumulativamente, é uma turma que sabe trabalhar em grupo ou em pares, é cumpridora de regras. Apesar das dificuldades familiares diárias, os alunos são divertidos e mostram-se recetivos a brincadeiras lúdicas, sabendo sempre os limites do entretenimento.

2.2. Equipa de monitorização

Com o objetivo de permitir uma visão global e convenientemente contextualizada, julgamos importante caracterizar o grupo de participantes que assumiram a função de avaliadores. Consideramos relevante mencionar este grupo porque é uma das partes integrantes desta investigação e avalia as intervenções segundo a grelha de avaliação já referida nos instrumentos de trabalho, descritos previamente.

A equipa de monitorização é constituída por quatro elementos: a professora supervisora (PB), o professor cooperante (PC) e dois pares pedagógicos (PD e PE). Atentemos a cada um deles individualmente.

O professor supervisor é o elemento da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti que avalia o professor estagiário em contexto de prática de ensino supervisionada. De acordo com o regulamento da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionado em 2.º ciclo do Ensino Básico II, onde se insere este estágio, deve o professor supervisor assistir a pelo menos duas aulas da professora estagiária por semestre. Por este motivo, e de acordo com o período temporal a que este estágio se refere, a professora supervisora esteve presente em três das seis intervenções, tendo preenchido, por isso, três grelhas de avaliação. No entanto, é relevante destacar que este elemento acompanhou, reviu e orientou todas as propostas de intervenção.

De seguida, foquemos a nossa atenção no próximo avaliador, o professor cooperante. Este tem mais de cinco anos de serviço nas escolas e é o professor da disciplina de HGP que acompanhamos durante o período de estágio na instituição anteriormente referida. O professor cooperante é o interveniente que está presente em todas as intervenções desde o início deste processo, sendo que as suas contribuições e conselhos foram uma mais-valia para o desenrolar desta investigação. No decorrer das intervenções, avaliou a totalidade das aulas.

Por fim, resta distinguir o papel dos dois pares pedagógicos (PD, PE) ou professoras estagiárias, que fizeram a avaliação e acompanharam todas as aulas, com o propósito de aferir o seu desempenho. Em sala de aula, além do professor cooperante, estavam então, de modo regular, mais duas professoras estagiárias, colegas da professora estagiária responsável pelas propostas de intervenção. Todas as professoras estagiárias estão presentes nas aulas de todos os pares pedagógicos, dando possibilidade a que se observem umas às outras. Ao longo das aulas da professora estagiária, a intervenção dos pares pedagógicos não se resume à avaliação. Em algumas atividades propostas, estes auxiliam na concretização de algumas tarefas com e pelos alunos, prestando apoio quando necessário.

Conseqüentemente, esta particularidade no número de avaliadores possibilitou que as propostas aqui sugeridas contassem com a contribuição de mais do que um par pedagógico. Este pressuposto veio dar uma visão mais ampla das avaliações e da investigação construída.

3. Proposta de Intervenção Educativa Neurodidática

Numa entrevista de Francisco Mora (2013) a que assistimos, percebemos que o facto de gostar de uma coisa facilita o processo de aprendizagem. Quando gostamos de algo, quando essa atividade é significativa para nós e acaba com a nossa monotonia, torna-se muito mais fácil aprender. O professor tem a função de interpretar aquilo que são os interesses dos alunos e tentar adaptar as suas estratégias, despertando neles curiosidade e vontade de aprender. Deverá fazer surgir nos alunos, naturalmente, interesse pelas aprendizagens, ao mesmo tempo que domina aquilo que se vai aprendendo/ensinando. Se o professor não despertar a curiosidade, a beleza pela descoberta do mundo, se não estimular a capacidade de aprender, se não motivar para aprendizagens com significado, então os alunos nunca irão ter um olhar positivo, crítico e desperto sobre as aulas.

A sociedade atual é fortemente marcada pelas mudanças repentinas, por formas de comunicação mais rápidas e instantâneas e pelo constante avanço das tecnologias. Não vivemos num mundo estático, pelo contrário. As crianças e jovens são diariamente aliciados pela tecnologia e por diferentes novidades. As famílias têm novas formas de organização pessoal e profissional. Assim, os alunos que hoje estão nas escolas, estão expostos a níveis de *stress* e ansiedade muito elevados, que interferem diretamente na disponibilidade que apresentam para a aprendizagem.

Consequentemente, neste cenário, o professor tem uma tarefa basilar neste processo. Deve usar âncoras para que o conhecimento seja aprendido e memorizado, sem esforço e sem tensão, fornecendo condições para que o aluno construa um sentido e um significado daquilo que está a ser explicado pelo professor.

Com efeito, após as leituras e a investigação realizada para concluir uma proposta de intervenção, compreendemos que a aprendizagem é substancialmente mais eficaz, quanto maior for o número de áreas do cérebro passíveis de ativar. De facto, uma aprendizagem que consiga mobilizar emoções, raciocínio, tomada de decisões, memória a curto e a longo prazo e trabalho cooperativo, conduz à consolidação de conhecimentos e à recuperação, de uma forma voluntária e consciente, das aprendizagens em situações novas e futuras.

Para este capítulo, reunimos as propostas neurodidáticas a aplicar em aula, propostas realizadas por nós ao longo do ano letivo 2017/2018 e que estão alinhados com os resultados da nossa investigação. Foi nosso objetivo criar cenários em sala de aula que abandonassem o *stress*, o desinteresse, o desleixo, o desânimo e a indiferença na sala de aula, potenciando, pelo contrário, o amor pelo saber e pela aprendizagem.

Assim, resolvemos criar propostas diferentes para cada uma das aulas de 50 minutos por nós lecionadas, num total de seis aulas (A a F). No ponto seguinte, apresentaremos as finalidades de cada uma das sessões, a estratégia utilizada e a necessária avaliação. No segundo ponto, faremos uma reflexão aprofundada acerca das implicações das estratégias usadas.

3.1. Plano de ação e estratégias utilizadas

Aula A

Domínio e Subdomínio	A Península Ibérica: Localização e o Quadro Natural - A Península Ibérica – quadro natural
Estratégia(s) utilizada(s)	Mapa; Google Earth; Jogo
Funções cognitivas envolvidas	Memória; Capacidade de atenção, percepção e vigília; Compreensão visual
Forma de avaliação	Observação direta; Três grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 5. Síntese da aula A

a) Finalidades da Aula

Esta aula teve como base o domínio, “A Península Ibérica: Localização e o Quadro Natural”, e o subdomínio “A Península Ibérica – quadro natural”, tem como objetivo principal conhecer e compreender a diversidade natural dos arquipélagos dos Açores e da Madeira.

No final desta aula seria desejável que os alunos fossem capazes de localizar o arquipélago dos Açores e da Madeira no mapa; identificar a origem vulcânica destes arquipélagos; identificar as ilhas de cada arquipélago; identificar diferentes formas de relevo nos arquipélagos; distinguir o clima entre os dois arquipélagos; e por fim, relacionar o clima com a cobertura vegetal nos arquipélagos.

A nível cognitivo, pretendia-se com este tema que os alunos trabalhassem funções cognitivas relativas à memória, à capacidade de atenção, percepção e vigília e compreensão visual.

b) Estratégia da Aula

Nesta aula, começamos por construir um *storymap*, onde surgiam os conteúdos com interações e ligação diretas a imagens e vídeos. Após esta abordagem, os alunos explorariam os arquipélagos a partir da aplicação *Google Earth*.

Confrontados com a impossibilidade de os alunos olharem os arquipélagos presencialmente, como facilmente se compreende, foi fundamental esta ferramenta visual e interativa para motivar e cativar a aprendizagem de cada aluno. Outro ponto a acrescentar, que consideramos de suma importância, prende-se com o facto de a aplicação mostrar efetivamente o território real, os seus declives e formas. A veracidade das imagens e dos locais, aos quais podem ser realizadas visitas, e a facilidade com que temos acesso a estas imagens, são sem dúvida uma mais-valia. A tecnologia permite-nos transportar e conhecer diferentes lugares sem sair da sala, apresentando-se como muito vantajosa para o ensino e para o professor do século XXI.

Para terminar a aula, foi proposto um jogo sobre os conteúdos abordados. O jogo, intitulado *Açores vs. Madeira: Qual será?*, era composto por cartões de duas cores, vermelho e azul. Os alunos jogavam individualmente e começavam o jogo com dois cartões, um de cada cor. O cartão vermelho representava o arquipélago dos Açores e o azul representava o arquipélago da Madeira. Assim, com o auxílio da ferramenta *PowerPoint*, a professora estagiária mostrava frases com características relativas aos arquipélagos e os alunos tinham de levantar o cartão com a cor que representava a resposta correta.

Esta atividade pretendeu motivar os alunos para a aprendizagem, estimular a memória de trabalho para que mais tarde se consolide em memória a longo prazo, bem como, a compreensão visual e a rapidez.

c) Avaliação da Aula

Para a avaliação das estratégias neurodidáticas utilizadas nesta aula e nas aulas seguintes, foram propostas quatro formas que consistem na leitura das respostas “Esta aula foi...” e em três grelhas de avaliação (duas de pares pedagógicos e uma do professor cooperante, sendo que estas grelhas, tal como já foi referido, se encontram disponíveis para consulta no Anexo III).

Por outro lado, ao nível dos conteúdos abordados, a avaliação foi realizada a partir da observação das respostas dadas ao longo do jogo e de uma grelha de avaliação construída somente para esta intervenção com os conteúdos da aula (Anexo V). Se fizemos uma análise geral, verificámos que as respostas incorretas foram escassas. Quando algum aluno dava uma resposta errada, a professora estagiária interrompia o jogo com o intuito de esclarecer a dúvida e consolidar os conteúdos.

Aula B

Domínio e Subdomínio	Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII) - Os Romanos na Península Ibérica
Estratégia(s) utilizada(s)	Vídeo e leitura de síntese; Debate
Funções cognitivas envolvidas	Atenção; Perceção; Compreensão verbal; Compreensão espaciotemporal
Outros objetivos	Controlo da turma enquanto grupo
Forma de avaliação	Avaliação do trabalho dos alunos; Observação direta; Três grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 6. Síntese da aula B

a) Finalidades da Aula

Para a segunda aula, tal como é possível verificar na Tabela 5, começamos por abordar o domínio “Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII)”, sendo o subdomínio “Os Romanos na Península Ibérica”.

Para melhor estudar este tema, suportamos a nossa intervenção na relação do povo Romano com a do povo Lusitano, bem como as diferenças no modo de vida que apresentaram. Concretamente, a aula tem vários objetivos. No final dos cinquenta

minutos, o aluno deverá ser capaz de: localizar no tempo o início da expansão Romana; indicar os motivos da conquista romana da Península Ibérica; referir os Lusitanos como exemplo de resistência ao domínio romano; e por fim caracterizar economicamente, socialmente e politicamente os Lusitanos por oposição aos Romanos (Anexo VII).

Ao longo desta intervenção, consideramos que o cérebro vai desempenhar funções cognitivas como a atenção e a perceção, a compreensão verbal e espaciotemporal e a sensibilidade de se colocar num ponto de vista diferente, argumentando e explicando a sua perspetiva.

Conjuntamente, esta aula teve como finalidade o controlo da turma enquanto grupo, ou seja, pretendeu-se trabalhar o controlo nas intervenções, a postura, o pensamento crítico dos alunos e, também, destruir as barreiras da vergonha e timidez, da falta de coragem e da dificuldade em exprimir opiniões. Tal como referido na reflexão realizada, foi possível verificar que alguns alunos “não controlam eficazmente a sua vez de intervir, mesmo quando são chamados várias vezes à atenção. (...) existem alunos que têm vergonha de exprimir os seus pontos de vista publicamente” (Anexo VIII).

b) Estratégia da Aula

Esta aula teve início com a apresentação de um vídeo retirado do *site* “RTP Ensina”, conforme descrito no Anexo VII, a que se seguiu a leitura, em grande grupo, de uma síntese de conteúdos já adquiridos. Embora tenhamos começado com recurso a materiais que não incitam tão diretamente a participação, posteriormente realizamos um debate, debate este que consideramos ser a estratégia primordial da aula. O debate pretendia colocar frente a frente dois grupos de alunos, que através de alguma dramatização, deveriam defender os diferentes pontos de vista em questão. Concretizando, e indo ao encontro do primeiro objetivo “os alunos iriam conhecer os Lusitanos, e seguidamente, compará-los com os Romanos, demonstrando as características económicas, políticas, sociais e de habitação”, a turma dividiu-se em dois grandes grupos: lusitanos vs. romanos. Nesta divisão, dois dos alunos (de cada grupo) têm a responsabilidade de porta-vozes. Por outro lado, consideramos também importante “o debate no desenvolvimento de competências nos alunos” (Anexo VIII). Este debate pretendeu estimular os alunos para se tornarem seres humanos mais ativos e reflexivos, ao mesmo tempo que aceitam pontos de vista distintos, “estimulam a reflexão e ajudam a uma clara interligação dos conteúdos” (Anexo VIII). Neste caso,

pretendia-se que os alunos conseguissem perceber o ponto de vista de cada povo e o porquê daquelas pessoas apresentarem determinadas características.

c) Avaliação da Aula

A avaliação desta aula foi feita através de observação direta e através da análise dos argumentos utilizados pelos alunos e de alguns comentários durante o debate. Neste sentido, pretendemos avaliar o trabalho cooperativo; a participação no debate; a capacidade para demonstrar os motivos da conquista; a capacidade para o reconhecimento dos Lusitanos como um povo resistente; detetar e distinguir as características económicas, sociais, políticas e formas de vida de cada povo. Consideramos que o debate foi uma estratégia bem conseguida. “Apesar de ter sido curto e interrompido pelo toque da campainha (...) os alunos adoraram a atividade. (...) após ouvirem o toque da campainha, a maior parte dos alunos disse: “Não faz mal professora...ficamos aqui no intervalo. Pode continuar!”.” (Anexo VIII).

Parece-nos efetivamente que “este tipo de abordagem é importante e que serve de preparação, ainda que modesta, para os desafios que estes alunos um dia vão enfrentar no universo profissional e pessoal” (Anexo VIII).

Paralelamente, foram usados mais uma vez, os instrumentos referidos na Tabela 5.

Aula C

Domínio e Subdomínio	Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII) - Os Romanos na Península Ibérica
Estratégia(s) utilizada(s)	Jogo; Vídeo; Filme: Gladiador; Sopa de letras
Funções cognitivas envolvidas	Memória, Capacidade de atenção, percepção e vigília; Compreensão verbal e temporal.
Forma de avaliação	Avaliação do trabalho dos alunos; Observação direta; Quatro grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 7. Síntese da aula C

a) Finalidades da Aula

Esta aula centrou-se no tema do *Nascimento do Cristianismo*, sendo que a temática está integrada no domínio “A Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII)” e teve como subdomínio “os Romanos na Península Ibérica”.

Existiam vários descritores de desempenho que os alunos deveriam ser capazes de dominar, tais como: reconhecer a existência de religiões politeístas e monoteístas na

Península Ibérica; identificar o nascimento de Cristo como referência para a contagem do tempo; identificar Cristo como a origem do Cristianismo; caracterizar o Cristianismo (O que é? O que defende?); reconhecer a Bíblia como livro sagrado para os cristãos; e relacionar a adesão ao Cristianismo entre os habitantes do Império com a existência de profundas desigualdades sociais (Anexo IX). Por outras palavras, o essencial consistiu em perceber o que é o Cristianismo, bem como identificar as suas especificidades e a sua história.

A nível cognitivo, com este tema os alunos trabalharam funções cognitivas relativas à memória, à capacidade de atenção, à percepção e vigília e também à compreensão verbal e temporal.

b) Estratégia da Aula

Para esta aula servimo-nos, enquanto estratégia principal, da realização de um jogo de memória e concentração. O jogo consistia numa repetição de movimentos acompanhados de uma música, com o objetivo de chamar o colega de uma forma lúdica. Como podemos verificar no Anexo IX, a primeira atividade teve como objetivo despertar a atenção dos alunos para a aula, estimulando a memória e concretamente a memória de trabalho, bem como, a consciência visual e a rapidez.

Posteriormente, escolhemos um vídeo do grupo Leya que retiramos de um *site* da Internet e que serviu de base para o preenchimento de um esquema (Anexo IX), “esquema este que serve de síntese e de mapa mental para a construção do conhecimento. Pressupõe-se que o formato de esquema ou diagrama ajude o aluno a organizar os conteúdos” (Anexo X). A nossa pretensão passava por ajudar os alunos a estruturar o conhecimento de uma forma sequencial e visivelmente perceptível.

Com o objetivo de demonstrar inequivocamente de que forma é organizado um espetáculo em redor de um confronto numa arena, tal como acontecia na época em estudo, escolhemos um trecho do filme “Gladiador”. Na verdade, apesar de ser uma obra de ficção, aproxima-se muito da época do início do Cristianismo e mostra de forma real os acontecimentos. Acresce que é um filme conhecido e apreciado por esta faixa etária, o que estimula a atenção e a concentração de cada aluno.

Para a revisão de conteúdos, na parte final da aula, optamos por uma atividade do tipo “Sopa de letras” “onde se trabalha a compreensão verbal, que permite desenvolver a compreensão do significado das palavras, conjeturando um processo de três etapas: ler, descodificar e compreender” (Anexo X).

c) Avaliação da Aula

A avaliação desta aula, tal como se pode confrontar com a tabela anterior, segue o mesmo pressuposto das restantes e serve-se dos mesmos instrumentos.

Por outro lado, ao nível dos conteúdos abordados, a avaliação foi realizada a partir da observação direta dos alunos e de uma nova grelha de avaliação construída somente para esta intervenção (Anexo IX). Assim sendo, o que foi avaliado nesta aula foi a participação na discussão após visualização do vídeo, a pertinência das críticas e comentários ao longo da aula e o tipo de participação que os alunos apresentam na aula. Relativamente à atividade da “Sopa de letras”, é possível avaliar se são capazes de realizar todos os descritores, anteriormente, enumerados.

Aula D

Domínio e Subdomínio	Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII) – Muçulmanos na Península Ibérica
Estratégia(s) utilizada(s)	Jogo; Dramatização; Afixação na barra cronológica
Funções cognitivas envolvidas	Atenção; Perceção; Vigília; Compreensão verbal e Consciência temporal
Forma de avaliação	Avaliação do trabalho dos alunos; Observação direta; Três grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 8. Síntese da aula D

a) Finalidades da Aula

Nesta aula refletiu-se acerca da relação e da estadia dos *Muçulmanos e Cristãos na Península Ibérica* uma vez que este assunto era um dos pontos a estudar no domínio “A Península Ibérica: dos Primeiros Povos à Formação de Portugal (Século XII)” cujo subdomínio é os “Muçulmanos na Península Ibérica”.

Consequentemente, para melhor estudar este tema, são-nos sugeridos descritores como: identificar o território abrangido pela expansão muçulmana e consequentes motivos; localizar no tempo a conquista muçulmana da Península Ibérica; referir a facilidade da conquista muçulmana da Península Ibérica; localizar no mapa a ocupação muçulmana; reconhecer que durante o período de ocupação muçulmana e “reconquista” cristã existiram momentos de conflito mas também de cooperação entre as duas civilizações; identificar os reinos formados no norte: Leão, Castela, Navarra e Aragão; localizar no mapa os reinos (Anexo XI).

Em relação à influência no processo cerebral, esta planificação tem como objetivo trabalhar competências como a habilidade de atenção, a perceção, a vigília, a compreensão verbal e a consciência temporal.

b) Estratégia da Aula

A aula teve início com um jogo de memória, concentração, rapidez e ritmo.

A estratégia fulcral desta aula foi uma dramatização (Anexo XI). Acreditamos que esta técnica tem uma grande influência na receção de conhecimento, uma vez que durante a imitação de personalidades os alunos se envolvem com mais entusiasmo. Assim, percebemos que seria interessante envolver os alunos numa dramatização, com o objetivo de retratar a ocupação dos muçulmanos na Península Ibérica. Para dar forma a esta ideia, construímos um guião com os conteúdos essenciais, indo ao encontro dos descritores que são enunciados nas metas curriculares para esta disciplina, e interligando-os com a narração da história. Adicionalmente, foi feita a observação e análise de mapas e documentos (Anexo XI) em conjunto com a turma, ao longo da primeira leitura do guião.

Para a realização desta atividade, optamos por alterar a disposição da sala. Pedimos aos alunos que se sentassem em círculo no chão, para que todos se vissem, sendo que a professora estagiária esteve junto deles (Anexo XI). Elegemos esta forma de organização no espaço porque acreditamos que os alunos devem ser o centro da aprendizagem, contrariando a ideia tradicional de que os professores assumem este papel. Tentámos criar um ambiente de ensino/aprendizagem em que toda “a turma fosse o núcleo central da aula: com a disposição da sala, com a forma como estavam sentados, com um texto em formato narrativo e, por fim, com a dramatização” (Anexo XII).

Para finalizar esta aula, entregamos aos alunos um documento constituído por tópicos que englobavam uma síntese da aula lecionada. Na sala de aula existe, afixada, uma barra cronológica que contempla os factos históricos mais relevantes. Assim, antes do término da aula também foi feito o registo nesta barra. Com este material conseguimos atribuir um referente visual ao percurso dos acontecimentos permitindo que os alunos adquiram a informação histórica através de uma sequência clara e simples.

c) Avaliação da Aula

A avaliação desta aula, tal como referido previamente, usa os documentos descritos na Tabela 7.

Aula E

Domínio e Subdomínio	Portugal do século XIII ao século XVII - Portugal nos séculos XIII e XIV
Estratégia(s) utilizada(s)	Mapas mentais; Partilha de aprendizagens
Funções cognitivas envolvidas	Memória; Capacidade de atenção e perceção; Compreensão verbal
Outros objetivos	Desenvolvimento da expressão oral
Forma de avaliação	Observação direta; Três grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 9. Síntese da aula E

a) Finalidades da Aula

O domínio em estudo nesta aula foi “Portugal do século XIII ao século XVII”, e o subdomínio “Portugal nos séculos XIII e XIV”.

Os alunos deveriam ser capazes de concretizar os vários descritores de desempenho, nomeadamente: apontar a existência de cortes, enquanto locais de participação dos grupos sociais na tomada de decisões importantes para o Reino; identificar características que fizeram do reinado de D. Dinis um reinado importante; identificar algumas características da arte românica e da arte gótica, em edifícios localizados em território nacional; referir aspetos da cultura popular e cortesã deste período. Isto é, pretende-se que os alunos percebam o essencial sobre a vida na corte, a cultura e a arte do século XIII e todos os pormenores que rodeiam este tema.

A nível cognitivo, com este tema os alunos trabalharam funções cognitivas relativas à memória, à capacidade de atenção e perceção e à compreensão verbal.

b) Estratégia da Aula

Nesta aula o aluno foi o protagonista, tendo assumindo total destaque. Começamos por dividir a turma em três grupos e por solicitar a cada um deles a construção de dois mapas mentais: um deveria ser criado com os conhecimentos prévios que possuíam e em resultado das ideias que detinham; o segundo deveria ser o resultado das aprendizagens e, portanto, deveria ser produzido após construção do conhecimento (Anexo XIII). Os mapas mentais são uma espécie de diagramas que permitem uma eficaz gestão visual da informação, facilitando a memorização e a aprendizagem.

Tal como indicado previamente, esta tarefa era composta por duas fases. Na primeira, os alunos deveriam analisar cada uma das imagens e, com um marcador de uma única cor, construir um mapa mental relativo à própria imagem. Na verdade, aquando

da receção de informação nova, a partir das imagens dadas, o cérebro procuraria espontaneamente formar a sua “imagem” e mais ideias começariam a surgir acerca deste tema desconhecido. Assim, após a leitura, os alunos teriam de destacar ou escrever a lápis as diferenças visíveis entre as imagens. Com este tipo de exercício, os alunos “estimulam a capacidade de atenção, perceção e vigília. Sabemos que a atenção é um mecanismo cerebral cognitivo realizado de uma forma consciente e dirigida para uma determinada ação” (Anexo XIV). Se os alunos não estiverem com atenção ao realizar esta atividade, só estarão a “captar fragmentos de estímulos ao seu redor. É importante perceber que, sem atenção e perceção, então a memória, a criatividade e o pensamento não se desenvolvem eficazmente” (Anexo XIV).

Num segundo momento, os alunos deveriam pesquisar a informação desconhecida em instrumentos como o manual da disciplina ou na *Internet*, através do *tablet* e com o auxílio dos pares pedagógicos, que, tal como referido anteriormente, prestam apoio quando necessário. Por outras palavras, os alunos deveriam procurar ativamente e autonomamente os conteúdos a aprender. Pensamos que desta forma, incitamos o aluno a ler e a compreender a informação dada pelos diferentes instrumentos, estimulando simultaneamente a sua compreensão verbal. A capacidade de compreensão verbal passa por entender o significado do que se lê e daquilo que se ouve: está intimamente relacionada com a assimilação eficiente da informação transmitida, neste caso em texto, bem como com a facilidade de compreensão dos mesmos textos. Por outro lado, esta tarefa tentou “desenvolver a construção do autoconhecimento de cada aluno e permitiu que os alunos seleccionassem informação após as leituras” (Anexo XIV).

Assim, a última tarefa em grupo seria realizada com o auxílio de um marcador de cor diferente da inicial, com o objetivo de sublinhar as ideias prévias que estavam corretas. Deveriam ainda construir um outro mapa mental como síntese do que foi aprendido, em resultado da leitura autónoma e da pesquisa da informação relativa aos conteúdos. Consideramos que os mapas mentais são uma “ferramenta que dá forma aos conteúdos, ideias ou conceitos, e que procuram representar uma relação conceptual que até então não estava eficientemente estabelecida” (Anexo XIV).

Para terminar, os alunos partilharam as suas aprendizagens e expuseram o conhecimento adquirido com o apoio dos mapas mentais e das imagens. Este exercício serviu também para que os alunos praticassem a comunicação em frente ao grupo e a oralidade, bem como a forma como expõem os conteúdos.

c) Avaliação da Aula

Para a avaliação das estratégias neurodidáticas foram, mais uma vez, utilizados os instrumentos descritos na tabela 8.

Nesta aula, não foi realizada uma avaliação de conteúdos específica, isto é, focamos na observação direta dos grupos. Pretendíamos ir ao encontro do interesse dos alunos, estimulando, principalmente, a esquematização dos conteúdos, a organização de conceitos e a aprendizagem autónoma.

Aula F

Domínio e Subdomínio	Portugal do Século XIII ao Século XVII - Portugal nos Séculos XV e XVI
Estratégia(s) utilizada(s)	Mapas, Barra cronológica, Jogo: Mímica, Leitura labial, Palavra Proibido, Raspadinha (Questões)
Funções cognitivas envolvidas	Memória; capacidade de atenção, perceção e vigília; compreensão verbal e visual
Outros objetivos	Desenvolver o trabalho em equipa;
Forma de avaliação	Avaliação do trabalho dos alunos; Observação direta; Quatro grelhas de heteroavaliação; Resposta a “Estas aulas são...”; Reflexão da professora estagiária

Tabela 10. Síntese da aula F

a) Finalidades da Aula

O domínio em estudo nesta aula foi “Portugal do Século XIII ao Século XVII” e o subdomínio “Portugal nos Séculos XV e XVI”.

Esta última intervenção teve a finalidade de contribuir para a realização de revisões de conteúdos para o teste. Neste sentido, os alunos deveriam ser capazes de conhecer e compreender os desafios, as motivações e as condições para o pioneirismo português na Expansão; conhecer os rumos da expansão quatrocentista; conhecer e compreender as grandes viagens transatlânticas dos povos peninsulares; conhecer e compreender as características do Império Português no século XVI e conhecer e compreender os efeitos da expansão marítima. Os descritores de desempenho estão enumerados, pormenorizadamente, na planificação da proposta de intervenção F, disponível no anexo XV.

A nível cognitivo, com este tema os alunos trabalharam funções cognitivas relativas à memória, à capacidade de atenção, perceção e vigília, e à compreensão verbal e visual. Conjuntamente, é necessário explicitar que, apesar destes processos cognitivos, existem competências que podem amadurecer com esta proposta,

principalmente através do jogo. Consideramos que uma das finalidades do jogo é fazer com que a criança possa comunicar com os outros, aceitando a existência de um mundo complexo, estabelecendo relações com os outros e construindo eficazmente o conhecimento.

b) Estratégia da aula

A forma como estava organizada a sala de aula foi um impulsionador visual muito forte para a atividade. À medida que os alunos entram na sala e se organizam no espaço, fazem perguntas como “porquê que a sala está assim?” ou “o que vamos fazer hoje?” (Anexo XVI). Consideramos que a “curiosidade é um fator preditor de atenção, deixando os alunos mais dispostos e motivados para aprender” (Anexo XVI).

Tal como é possível verificar no anexo XV, em primeiro lugar foram analisados alguns mapas e uma barra cronológica, que se assumiram como importantes para compreender a localização no tempo e no espaço.

Posteriormente, a aula avançou para o jogo. Atentamos para o facto de que o jogo é uma ferramenta inovadora utilizada nas salas de hoje, pois proporciona aos alunos a construção do seu conhecimento a partir de experiências concretas. Isto permite, na nossa opinião, que o aluno esteja em contacto com uma aprendizagem ativa e, conseqüentemente, significativa.

Este jogo, tal como mostra o anexo XV, era constituído por quatro desafios diferentes, a saber, a mímica, a leitura labial, as raspadinhas e a palavra proibida. Desta forma, através destes desafios, foram sendo abordados vários conteúdos e foi sendo feita a revisão da matéria. Este tipo de recursos lúdicos, apesar de envolverem competição “(...) têm um objetivo comum para todos os jogadores e oferecem uma quantidade de elementos que contribuem para uma aprendizagem mais significativa” (Anexo XVI).

Ainda em relação à forma como foi dinamizado o jogo, todos os alunos tinham de escrever as respostas a todos os desafios mesmo que não fosse a sua vez de jogar. Desta forma, fazíamos “com que todos os alunos fossem obrigados a pensar e a refletir acerca das respostas” (Anexo XVI). A estratégia foi bem concretizada, mas o tempo não permitiu que terminássemos o jogo.

Para o final da aula resolvemos distribuir autocolantes, de acordo com o desempenho dos alunos durante o jogo.

c) Avaliação da Aula

Para a avaliação das estratégias neurodidáticas foram, mais uma vez, utilizados os instrumentos descritos na tabela 9.

Uma vez que esta aula foi destinada à revisão e consolidação de um determinado conjunto de conteúdos, pareceu-nos não fazer sentido realizar avaliação de conteúdos específica. Desta forma, cingimo-nos à observação direta e à correção imediata das respostas e comentários realizados pelos alunos. Desejávamos que esta aula, dado o alargado número de descritores, fosse uma intervenção motivadora e estimulante da aprendizagem.

3.2. Apresentação dos dados

Após conclusão de todas as intervenções realizadas e a consequente recolha de informação, torna-se imperativo apresentar o trabalho por nós contruído, de uma forma rigorosa, sistemática e contínua. Assim sendo, neste ponto serão apresentados os dados da investigação, que como já foi referido, segue primordialmente o método qualitativo. Pretende-se que estes dados, e o consequente tratamento destes, possam responder aos objetivos delineados inicialmente neste trabalho.

Embora não tenha sido esta a ordem pela qual os instrumentos foram apresentados, num primeiro momento, faremos a exposição dos dados que obtivemos a partir das grelhas (Grelha APP e Grelha RP) preenchidas pelos quatro avaliadores.

De seguida, será apresentada a autoavaliação dos alunos, dados obtidos através das frases entregues no fim de cada aula. Chamamos à atenção, porém, para o facto de que estas frases não foram analisadas na totalidade. Por outras palavras, uma vez que duas das questões colocadas estavam diretamente relacionadas com os conteúdos abordados em sala de aula (“O que aprendi na aula...” e “O que tenho de estudar mais...”), as respostas que obtivemos pelos alunos não foram além da cópia do título dos conteúdos, respostas muito simples e com pouca consistência, e que se desviavam do propósito do estudo. Por esta razão, optamos por não referir estas respostas, atentando pormenorizada e unicamente às respostas à terceira pergunta.

Adicionalmente, é interessante acrescentar que, como estas questões foram contruídas em forma de síntese, a partir de esquemas, tópicos ou frases curtas, também estas respostas são muito curtas e diretas, mas a sua análise se assume como significativa, uma vez que contribui para perceber quais as melhores estratégias a utilizar em sala de aula, quais os efeitos que têm no aluno e qual a evolução do aluno ao longo das intervenções. Analisaremos então as respostas à questão “Estas aulas são...”.

Por último, mas ainda neste ponto, será feita uma breve análise do “contrato”, concretamente da parte relativa à avaliação trimestral dos alunos, na disciplina de HGP.

3.2.1. Grelhas de heteroavaliação

Tal como referido previamente, para a avaliação da intervenção da professora estagiária e das estratégias neurodidáticas apresentadas, foi usada uma grelha de heteroavaliação com duas subgrelhas. Ambas foram preenchidas no final de cada uma das aulas, pelos professores cooperante e supervisor e pelos dois pares pedagógicos. Estas grelhas permitiram avaliar um total de cinquenta e nove competências que se consideram necessárias para uma intervenção baseada em estratégias neurodidáticas de excelência. Relembramos que destas competências, trinta são dirigidas especificamente para o acompanhamento da prática profissional e vinte e nove são destinadas à avaliação da relação pedagógica. Ao permitir avaliar um leque tão vasto de ações e acontecimentos, pode acontecer que em algumas situações nem todas as competências sejam verificáveis e passíveis de analisar.

As tabelas seguintes expõem os resultados obtidos, sendo que as subgrelhas (Grelha APP e Grelha RP) são analisadas autonomamente (Tabela 11 e Tabela 16, respetivamente). Na primeira coluna são identificadas as aulas (A a F) e na primeira linha são referidos os participantes (PB a PE). No corpo da tabela, é apresentado o cruzamento entre aulas e as respostas dos avaliadores e respetivas frequências (número de vezes) com que cada algarismo é cotado, de acordo com a escala referida (de 1 a 5 e ND). Por forma a fornecer um panorama geral dos resultados e facilitar a leitura dos mesmos, optamos por acrescentar uma coluna e uma linha no final de cada tabela, que contemple o valor da apreciação global.

Grelha de Acompanhamento da Prática Profissional

Participantes	PB						PC						PD						PE						Apreciação Global
	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	
Aula A	-	-	-	-	-	-	0	0	4	16	10	0	0	0	4	6	17	3	0	0	0	17	10	3	4
Aula B	-	-	-	-	-	-	0	0	3	15	12	0	0	0	0	2	25	3	0	0	0	11	16	3	5
Aula C	0	0	7	16	7	0	0	0	1	17	12	0	0	0	0	2	25	3	0	0	0	11	16	3	5
Aula D	0	0	8	17	5	0	0	0	4	18	8	0	0	0	0	4	22	4	0	0	3	10	14	3	4
Aula E	-	-	-	-	-	-	0	0	4	18	7	1	0	0	0	4	20	6	0	0	0	9	18	3	5
Aula F	0	0	2	10	18	0	0	0	1	18	11	0	0	0	2	4	21	3	0	0	0	12	14	3	5
Apreciação Global	4						4						5						5						

Tabela 11. Resultados da Grelha APP

Começamos por atentar a tabela 10. Tal como podemos verificar, os participantes avaliaram maioritariamente a prestação da professora-estagiária com o nível 4 e 5, sendo que no participante PD, o nível 5 foi cotado de uma forma muito expressiva. Analisemos mais pormenorizadamente. Considerando a aula A, vemos que, em trinta itens, o participante PD cotou 56,7% destes com o nível 5 e 20% com nível 4 e os participantes PC e PE cotaram 33,3% dos itens como sendo nível 5. Ainda quanto à aula A, o participante PC atribuiu 53,3% das respostas com nível 4 e o participante PE atribuiu nível 4 a 56,7% dos itens.

Na aula B, os participantes PD e PE atribuíram 83,3% e 53,3% de nível 5, respetivamente, enquanto o participante PC atribuiu 50% dos itens como sendo nível 4 e 36,7% de nível 5.

Na aula C, que conta com a participação dos quatro avaliadores, o nível 5 foi cotado com 83,3% pelo participante PD e com 53,3% pelo PE. Já o PC e o PB cotam com nível 4, 56,7% dos itens e 53,3% dos itens, respetivamente.

Quanto à aula D, à semelhança da aula anterior, com quatro avaliadores, foi cotada de forma similar. Os participantes PD e PE atribuem mais níveis 5 (PD – 73,3% e PE – 46,7%) e os participantes PC e PB cotam mais itens como sendo nível 4 (PC – 60% e PB – 56,7%).

Na penúltima aula, a aula E, o nível 5 é atribuído pelo participante PD, que confere 66,7% e o PE atribui 60%, enquanto o PC cota 60% dos itens com nível 4.

Finalmente, na aula F, onde estiveram presentes quatro avaliadores o nível 5 é atribuído pelos participantes PB, PD e PE enquanto o PC classifica com nível 4, 67% dos critérios.

Se analisarmos os dados de uma outra perspetiva, podemos verificar que os participantes PB e PC atribuem em maior número a cotação 4, enquanto os participantes PD e PE (pares pedagógicos) cotam em maioria com o nível 5. Em sentido oposto, os participantes PD e PE atribuem mais vezes o ponto ND (não detetável), comparativamente com os participantes PB e PC que raramente se servem desse critério. O número de vezes que o ND é assinalado, depende de cada aula e das estratégias utilizadas. Em determinadas intervenções, alguns itens podem ser mais facilmente detetáveis e outros podem ter-se distanciado mais.

Quanto às aulas, na sua globalidade, as aulas B, C, E e F foram cotadas como sendo de nível 5 e as restantes duas como nível 4.

Resumindo, e tendo em consideração o que foi dito acima, parece-nos relevante destacar outro aspeto. Dos parâmetros descritos pela grelha, assumem de forma

expressiva o desempenho da professora estagiária como tendo a classificação de 4 e 5, ou seja, muito bom e excelente. Concretamente, e tal como se pode verificar na tabela seguinte, a soma das percentagens de nível 4 e nível 5 ultrapassa os 73%, o que nos parecem resultados bastante positivos.

	PB	PC	PD	PE
Aula A	-	86,6%	76%	90%
Aula B	-	86,7%	90%	90%
Aula C	76,6%	96,7%	90%	90%
Aula D	73,4%	86,7%	86,6%	80%
Aula E	-	83,3%	80%	90%
Aula F	93,3%	96,7%	93,3%	86,7%

Tabela 12. Soma dos resultados com nível 4 e 5

Relativamente à Grelha APP, julgamos importante referir ainda alguns aspetos. Ao observar aprofundadamente os dados, percebemos que a classificação obtida nesta tabela destaca alguns pormenores relativos às condições que consideramos fulcrais na atuação de um professor, especificamente quando falamos numa perspetiva de ensino com enfoque em estratégias da neuroeducação.

Desta forma, foram em número expressivo os critérios cotados com o nível 5 por todos os participantes em todas as aulas. A uniformidade de classificação pelos participantes foi notória em critérios relativos ao conhecimento e desempenho científico e pedagógico, em itens relacionados com a formulação de questões e em pontos relativos ao compromisso e atitude com o ensino reflexivo, tal como se pode confirmar na tabela seguinte:

Conhecimento científico e pedagógico	- Explícita, passo a passo, a sua proposta.
Desenvolvimento científico-pedagógico	- Revela flexibilidade face a situações não previstas; - Utiliza adequadamente a voz; - Gere, adequadamente, a sua movimentação, no espaço; - Motiva os alunos para a atividade; - Utiliza estratégias neurodidáticas na construção da aula; - Anima os alunos para que estes expressem opinião, coloquem dúvidas e perguntas.
Formulação de questões	- Quando a resposta de um aluno é desadequada ou incompleta oferece oportunidade para que outros alunos possam corrigir ou completar.
Compromisso e atitude com o ensino reflexivo	- Mostra interesse e entusiasmo com a prática educativa.

Tabela 13. Itens sempre cotados com nível 5

Nem todos os parâmetros se mantiveram estáveis ao longo de todas as aulas. Alguns critérios sofreram uma evolução em termos de pontuação, tendo inicialmente uma pontuação mais baixa e que foi aumentando gradualmente. Estas considerações referem-se aos critérios enunciados infra:

Desempenho Científico e pedagógico	- As estratégias neurodidáticas são adequadas às fragilidades da turma
Formulação de questões	- Colocar questões que verifiquem se o aluno assimilou os conteúdos; - As questões exigem não só recordar mas também refletir.

Tabela 14. Itens que aumentaram o nível

Antes de avançar para a apresentação dos resultados da Grelha RP, consideramos ainda relevante referir que em três dos quatro pontos referentes ao Compromisso e Atitude com o Ensino Reflexivo, referidos abaixo, dois dos avaliadores colocaram em todas as aulas o nível ND:

Compromisso e Atitude com o Ensino Reflexivo	- Procura identificar os pontos fortes e fracos da sua prática educativa; - Demonstra preocupação em examinar criticamente os seus erros para aprender com eles; - Responde construtivamente ao acompanhamento.
---	---

Tabela 15. Itens Não Detetáveis

Grelha de Relação Pedagógica

Participantes	PB						PC						PD						PE						Apreciação Global
	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	1	2	3	4	5	ND	
Aula A	-	-	-	-	-	-	0	0	0	14	15	0	0	0	2	10	15	2	0	0	0	13	16	0	5
Aula B	-	-	-	-	-	-	0	0	2	15	12	0	0	0	1	1	26	1	0	0	0	13	16	0	5
Aula C	0	0	0	8	16	5	0	0	0	11	18	0	0	0	1	2	25	1	0	0	0	13	16	0	5
Aula D	0	0	0	1	25	3	0	0	1	14	14	0	0	0	1	0	26	2	0	0	0	13	16	0	5
Aula E	-	-	-	-	-	-	0	0	0	12	16	1	0	0	1	1	21	6	0	0	0	13	16	0	5
Aula F	0	0	0	4	22	3	0	0	0	7	22	0	0	0	3	5	20	1	0	0	0	12	17	0	5
Apreciação Global	5						5						5						5						

Tabela 16. Resultados da Grelha RP

De acordo com a tabela 16, quanto à Grelha RP, os participantes avaliaram expressivamente a professora-estagiária com o nível 5. Atentando à tabela e aos resultados obtidos, constatamos que o nível 3 é raramente assinalado, sendo que o nível 1 e o 2 não são usados.

Especificamente, considerando a aula A, percebemos que dos vinte e nove itens, o participante PC cotou 50% dos itens com nível 5, sendo que o PD cotou 51,7% e o PE 55,2% dos itens com o mesmo nível.

Por sua vez, na aula B, os participantes PD e PE atribuíram 89,7% e 55,2% de nível 5, respectivamente, enquanto o participante PC atribuiu 50% dos itens como sendo nível 4 e 40% de nível 5.

Na aula C, onde estão quatro avaliadores, o nível 5 foi cotado acima dos 50% por todos os participantes, nomeadamente com 55,2% pelo PB, 60% pelo PC, 86,2% pelo PD e 55,2% pelo PE.

No que diz respeito à aula D, o nível 5 foi cotado com 89,7% pelo PD, 86,2% pelo PB, 55,2% pelo PE e 46,7% pelo PC, sendo que este último participante atribuiu igualmente 46,7% de itens com o nível 4.

Quanto à aula E, o nível 5 foi atribuído pelo participante PD que confere 72,4%, o PE atribuiu 55,2% e o PC 53,3%.

Finalmente, na aula F o nível 5 foi cotado com nível 5 por todos os participantes, sendo que a percentagem se encontra entre os 65,5% e os 75,5%.

Diferentemente da Grelha APP, verifica-se nesta grelha uma incidência significativa da cotação de nível 5, tanto ao nível dos professores cooperante e supervisor, como dos pares pedagógicos. Paralelamente, estes resultados excelentes também se aplicam às aulas, uma vez que a apreciação global é de nível 5.

Destacaremos, tal como fizemos acima, os resultados da avaliação da Relação Pedagógica dos alunos com a professora-estagiária numa tabela (tabela 13), onde será apresentado o somatório dos itens classificados como 4 e 5, isto é, muito bom ou excelente. Concretamente, a soma das percentagens de nível 4 e nível 5 ultrapassa os 75%, sendo que o participante PE atribui exclusivamente o nível 4 e 5 (100%), o que nos parecem resultados efetivamente excelentes.

	PB	PC	PD	PE
Aula A	-	96,7%	86,2%	100%
Aula B	-	90%	93,1%	100%
Aula C	82,8%	96,7%	90,1%	100%
Aula D	89,6%	93,4%	89,7%	100%
Aula E	-	96,6%	75,8%	100%
Aula F	89,7%	100%	89,6%	100%

Tabela 17. Soma dos resultados com nível 4 e 5

Relativamente aos dados recolhidos, no que diz respeito à relação pedagógica entre professora-estagiária e alunos, em todas aulas foram destacados com uma cotação elevada, ou seja, sempre com o nível 5, os seguintes critérios:

Mostra interesse por todos os alunos	Elogia de forma apropriada
Não permite que a turma ria de um aluno	Utilização do nome dos alunos
Reforço positivo: recompensa, elogio e encorajamento	Grau de tolerância e respeito pela diversidade étnica, cultura e social
Recurso ao humor	Grau de respeito que evoca
Estilos de liderança revelados e sua adequação ao espaço	Sensibilidade ao sentido de humor dos alunos

Tabela 18. Itens sempre cotados com o nível 5

Por outro lado, os critérios “Qualidade do *feedback* transmitido ao aluno” e “Ajuda o aluno a ser autónomo” foram cotados na aula A como sendo nível 5 mas na aula B e C não foram detetados pelos avaliadores. Podemos depois constatar que nas últimas duas aulas evoluíram novamente para o nível 4 e 5.

Ainda nesta grelha, alguns critérios foram classificados como Não Detetados, nível 3 ou nível 4, sendo que se apresentam como sendo aqueles que estão com uma pontuação inferior e abaixo da média do nível conferido à professora estagiária em todas as aulas. Os critérios são:

Utilização, por parte dos alunos de instrumentos de auto e heteroavaliação que lhes permite sentir qual o seu papel e a sua responsabilidade, quer no trabalho individual quer no de grupo
Capacidade para atender às diferentes necessidades dos alunos

Tabela 19. Itens com classificação inferior ou Não Detetáveis

3.2.2. Autoavaliação dos alunos

Em relação à autoavaliação realizada pelos alunos, tal como já foi explicitado anteriormente, duas das perguntas não serão contempladas na análise que faremos. Esta decisão foi tomada tendo em conta as respostas às questões, sendo que as perguntas incidiam acerca de conteúdos escolares. A título exemplificativo, em alguns casos solicitava-se uma síntese ou esquema da matéria. Inicialmente, pensamos que a autoavaliação podia ser construída de uma forma mais profunda e específica, no entanto, devido a limitações temporais e à pouca experiência dos alunos neste tipo de atividades, as respostas não se destacaram nem são significativas no estudo em

questão. Resolvemos, portanto, ajustar a metodologia inicialmente pensada e focar a nossa atenção exclusivamente na última questão a que os alunos responderam.

Neste sentido, foi usada para a recolha e tratamento de dados a frase “estas aulas são...”, que os alunos deveriam completar no final das aulas. A tabela seguinte apresenta as palavras usadas pelos alunos para descrever as aulas e também alguns comentários relativos às mesmas.

Alunos	Aula A	Aula B	Aula C	Aula D	Aula E	Aula F
AA	Espetacular	Fixe	Fixe	Fixe	Fixe	São espetaculares, a sério, nunca pensei divertir-me tanto nas aulas!
AB	Educativa	Interessante	-	-	-	
AC	Educativa	Educativa	Educativa	Educativa	Educativa	São mais educativas e criativas e mais esclarecedoras
AD	Divertida	Divertida	Divertida	Divertida	Divertida	São mais criativas e por isso interessantes
AE	Fixes	Fixes	Fixes	Fixes	Fixes	Adorei muito fixe
AF	Divertida e educativa	Educativa	Muito fixe	Divertida	Educativa	São educativas e divertidas
AG	Divertida	Interessante	Interessante	Engraçada	Interessante	Interessante, motivou-me a estar mais atenta
AH	Engraçada	Aborrecida	Aborrecida	Gira	Interessante	São divertidas e com jogos ensinou-nos várias coisas
AI	Interessante e histórica	-	Fantástica e interessante	Relaxante e fácil	Fácil	São interessantes e motivam-me para estudar.
AJ	Muito divertida	Interessante	Interessantíssima	Rica em conhecimento	Divertidíssima	São muito interessantes e mais divertidas
AK	Muito educativa e dá-me vontade de estudar mais um bocado	Muito divertida, dando conhecimento necessário	Genial, foi uma aula diferente, mas muito educativa. Eu gosto muito destas aulas	Educativa e transmite-nos muitos conhecimentos	Muito interessante	São educativas, divertidas e interessantes porque aprendemos coisas mais importantes.
AL	Muito divertida. Mas acho que devíamos usar os telemóveis	Muito fixe porque com os teatros aprende-se mais	Muito pacífica	Muito interessante	Muito útil	Mesmo muito interessante e muito divertida
AM	Mais divertida e compreendi melhor a matéria	Muito alegre e compreendo melhor a matéria	Divertida	Muito interessante	Muito alegre e interessante. A professora deixou que explicássemos a matéria	Estas aulas são interessantes e aprendo melhor com elas

AN	Mais fixas e estou mais atenta	Mais fixas e estou mais atenta	Mais divertidas	Podiam ser sempre assim	Fixas porque fui eu que expliquei o que aprendi com os meus amigos	Interessantes porque fizemos revisões para o teste e com o jogo memorizamos mais coisas
AO	Todas as disciplinas podiam ser assim	Brutais, a professora ensina mesmo bem e brinca	Podem ser sempre assim	Muito divertidas e fixas	-	São muito divertidas e dão para aprender. Muito Obrigada!
AP	Mais engraçadas porque eu gosto de jogos	Muito mais fixas	Divertidas	Divertidas	São as melhores	São interessantes porque gosto muito de jogos
AQ	Emocionante e criativa	Fixe	Fascinante	Engraçada	Divertida	Mesmo interessantes assim é mais fixe.

Tabela 20. Autoavaliação dos alunos

Apesar de descreverem as aulas com poucas e breves palavras, o contributo foi significativo. Foi também importante observar diretamente a disposição que os próprios alunos demonstravam nos momentos que antecediam as aulas.

No entanto, focando a nossa atenção nas evidências concretas e naquilo que os dados nos transmitem, podemos verificar que os alunos consideram as aulas um momento “divertido”, “educativo”, “espetacular”, “fixe”, “alegre”, “engraçada”, “interessante”, “útil”, “fantástico” e “criativas”. Tendo em conta as palavras anteriores, as aulas são maioritariamente classificadas com adjetivos positivos. A exceção a este facto chega-nos pelo aluno AH, que descreve duas das aulas usando o adjetivo “aborrecida”. Por outro lado, três dos participantes descrevem sempre as aulas com a mesma palavra, seja “educativa” (aluno AC), “divertida” (aluno AD) e “fixe” (aluno AE). Consideramos ainda relevante referir que alguns alunos utilizam os adjetivos “relaxante”, “fascinante”, “emocionante” e “pacífica”, palavras que, duma maneira geral, não são habituais no discurso destas crianças ao se referirem às aulas.

Na tabela acima podemos também perceber que alguns dos alunos são mais expansivos e não se limitam a uma/duas palavras para descrever as aulas. Mesmo assim, através de comentários positivos elogiam as aulas (“Educativa e transmite-nos muitos conhecimentos” - AK; “Mesmo interessantes assim é mais fixe” - AQ), elogiam a professora estagiária (“Brutais, a professora ensina mesmo bem e brinca” - AO), fazem considerações acerca das estratégias utilizadas (“Muito fixe porque com os teatros aprende-se mais” - AL; “Interessantes porque fizemos revisões para o teste e com o jogo memorizamos mais coisas” - AN) e fazem comentários acerca das

consequências na própria aprendizagem (“Muito alegre e compreendo melhor a matéria” - AM; “São interessantes e motivam-me para estudar” - AI).

3.2.3. Contrato

O contrato que foi entregue aos alunos tinha uma primeira cláusula relativa à classificação final da disciplina, além de duas cláusulas compromissórias que vinculam os alunos e a professora estagiária. Estas últimas, tal como é possível verificar no anexo I, referem-se ao compromisso da parte dos alunos em, entre outras, estudar e cumprir as tarefas propostas, transformar um erro numa oportunidade e aceitar todos os desafios propostos. Por outro lado, a título de exemplo, o professor compromete-se a planificar tarefas, acompanhar e orientar os alunos e assegurar que os alunos não desistam.

Quanto às classificações, na tabela seguinte apresentamos a nota inicialmente esperada no contrato, permitindo um confronto com a nota efetiva do 1.º período e a nota do 2.º período. Considerando o período temporal a que se refere esta investigação, não será possível incluir nos dados deste trabalho a nota dos alunos final, ou seja, a nota do 3.º período.

Aluno	Nota do Contrato	Nota do 1.º Período	Nota do 2.º Período
AA	4	2	3
AB	4	3	3
AC	5	4	4
AD	4	3	3
AE	3	3	3
AF	4	3	3
AG	5	4	4
AH	3	2	2
AI	3	2	3
AJ	5	4	5
AK	4	4	5
AL	5	4	4
AM	5	3	4
AN	3	2	3
AO	3	2	3
AP	3	2	2
AQ	4	2	3

Tabela 21. Contratos

Com os dados da tabela anterior, podemos verificar que as notas colocadas no contrato são sempre mais elevadas do que as atribuídas no final de ambos os períodos. Também é possível observar que no 1.º período foi atribuída nota negativa a sete alunos, sendo que dez tiveram bom aproveitamento. Por outro lado, verificamos uma evolução significativa no 2.º período, pois dos sete alunos com nota 2, cinco subiram para a nota 3, estando agora com positiva e com melhor aproveitamento. Contudo, é possível verificar que ainda existem dois alunos que mantêm nota 2 no 2.º período.

Relembramos que o contrato foi realizado com o objetivo de motivar os alunos, bem como estimular o sentido de responsabilidade face ao trabalho que iriam realizar ao longo do ano. Não tendo envolvido o terceiro período nesta análise, por não abranger o tempo deste trabalho, é fundamental observar que as notas tiveram uma evolução significativa.

CAPÍTULO IV – TRIANGULAÇÃO DOS DADOS

“Neuroeducation potentially holds the key to a paradigm shift in teaching techniques and a new model of learning from early childhood to adulthood.”
(Tokuhama-Espinosa, 2010, p. 2).

No presente capítulo, propomo-nos a fazer uma análise dos resultados que obtivemos através da aplicação de todos os instrumentos selecionados, enquadrando-os e confrontando-os com as concepções teóricas dominantes e atuais sobre a educação e, de modo especial, sobre a neuroeducação, que previamente apresentamos. Neste sentido, concordamos com Quivy e Campenhoudt (2003), que assumem como necessário que os dados que os investigadores obtêm dos seus estudos sejam trabalhados, uma vez que, segundo estes autores, estes dados só assumem valor quando fundados numa reflexão teórica válida, que sirva de referente à sua análise, num cruzamento com os objetivos definidos.

Antes de avançar, atentemos novamente nos instrumentos de investigação utilizados: Grelha de Avaliação (Grelha APP e Grelha RP) da professora estagiária; documento de avaliação das aulas pelos alunos e contrato, com as respetivas classificações esperadas e alcançadas. Começaremos, na nossa triangulação, por abordar a prática da docência e só posteriormente nos debruçaremos sobre as opiniões, observações, comentários e resultados finais dos alunos.

1. Estratégias neurodidáticas e a docência

Ao analisarmos cuidadosamente os resultados obtidos com as grelhas de avaliação, percebemos que a utilização de estratégias neurodidáticas se assume como uma mais-valia e como um fator de destaque, aquando do processo de ensino.

Relativamente à prática profissional e ao uso destas estratégias, concluímos através da Grelha APP que todos os avaliadores conferem o grau de muito bom ou excelente, à prática da professora estagiária. Efetivamente, o uso de ferramentas como vídeos e filmes, debates, jogos e mapas mentais, são potenciadores de uma prática profissional de excelência, tendo sido atribuída nestas aulas (Aulas B, C, E e F) a apreciação global de nível 5. Mas não só. Ao nível da relação pedagógica, os resultados da Grelha RP, corroboram a nossa afirmação, sendo que a apreciação global é também de nível 5. Desta forma, podemos sugerir que, o uso de estratégias neurodidáticas em sala de aula, além de contribuir para uma melhor prestação do professor, também é

potenciador de uma melhor relação pedagógica entre professor-aluno. De uma forma genérica, parece-nos que os nossos resultados vão ao encontro do que é dito por Richten (2018), quando refere que o papel do professor em relação à aprendizagem discente está relacionado com o próprio entusiasmo do professor, pois só quem está verdadeiramente entusiasmado com o assunto, como é o caso da professora estagiária, pode também ensinar.

As restantes aulas, não tendo sido classificadas como excelentes a nível de prática profissional, foram classificadas com o nível de Muito Bom, o que nos permite considerar os mapas e ferramentas interativas e o uso de teatros e dramatizações, como estratégias igualmente relevantes. Não podemos ignorar o facto de que, cada aula é um momento diferente, com alunos com estado de espírito diferente e que, por vezes, a prática profissional tem que se moldar também a estes aspetos e contornar estas questões, não podendo atribuir resultado inferior às estratégias em si, mas a todo o ambiente envolvente. “Cada indivíduo traz consigo suas experiências, suas particularidades sociais e culturais, seus desejos, seus anseios, motivações ou desmotivações, seus sentimentos, dentre outras características que se manifestam em grupo, que acabam influenciando seu modo de aprender” (Richten, 2018, p. 9).

Ainda assim, assumindo que há alguns pormenores da prática profissional que devem ser aperfeiçoados, acreditamos que os resultados são positivos e que, possivelmente, a reflexão, a experiência e o tempo de serviço colmatarão essas fragilidades, tendo como objetivo último o sucesso dos alunos.

Avançamos na nossa triangulação dos dados, recorrendo aos princípios básicos da neuroeducação, enumerados e salientados por Tokuhama-Espinosa (2010) e já previamente destacados por nós, no capítulo I. A estes, juntamos os critérios das grelhas que foram classificadas como nível 5, criando assim um paralelismo entre critérios, visível na tabela seguinte.

Princípios Básicos da Neuroeducação	CrITÉrios da Grelha APP	CrITÉrios da Grelha RP
A) Estudantes aprendem melhor quando são altamente motivados do que quando não têm motivação	Explicitar, passo a passo, a sua proposta Motiva os alunos para a atividade	Utilização do nome dos alunos Reforço positivo: recompensa, elogio e encorajamento
B) Stress impacta a aprendizagem	Utiliza estratégias neurodidáticas na construção da aula	
C) Ansiedade bloqueia oportunidades de aprendizagem	Anima os alunos para que estes: expressem opinião, coloquem dúvidas e perguntas	Grau de tolerância e respeito pela diversidade étnica, cultura e social
D) Estados depressivos podem impedir a aprendizagem	Revela flexibilidade face a situações não previstas	Estilos de liderança revelados e sua
H) Emoções têm papel-chave na		

aprendizagem	Quando a resposta de um aluno é desadequada ou incompleta oferece oportunidade para que outros alunos possam corrigir ou completar	adequação ao espaço
	Mostra interesse e entusiasmo com a prática educativa	Mostra interesse por todos os alunos Elogia de forma apropriada
		Não permite que a turma ria de um aluno
E) O tom de voz de outras pessoas é rapidamente julgado no cérebro como ameaçador ou não-ameaçador	Utiliza adequadamente a voz	Grau de respeito que evoca
	Gere, adequadamente, a sua movimentação, no espaço	
F) As faces das pessoas são julgadas quase que instantaneamente (intenções boas ou más)		
I) Movimento pode potencializar a aprendizagem		
j) Humor pode potencializar as oportunidades de aprendizagem		Recurso ao humor Sensibilidade ao sentido de humor dos alunos

Tabela 22. Critérios da neuroeducação visíveis no decorrer das aulas

De acordo com a tabela anterior, conseguimos perceber que os critérios classificados em todas as aulas como nível 5 se encontram em consonância com nove dos princípios da neuroeducação. Mais uma vez, conseguimos inferir que nas propostas de intervenção foram detetadas evidências de que esta perspetiva de ensino pode efetivamente influenciar a aprendizagem dos alunos, potenciando as suas oportunidades. Arce *et al.* (2017, p. 69) referem isso mesmo, indicando que “o aprendizado ocorrerá de maneira mais efetiva quando são utilizados recursos que envolvam o lúdico e o atrativo”.

Parece-nos também importante destacar, aquelas que foram as competências mencionadas por nós no primeiro capítulo, e que se referiam às competências do professor no século atual. Se considerarmos, tal como Engberg *et al.*, (citado por Cardoso, em 2013), que o professor se deve manter como um aprendiz ao longo da vida, que deve ser o elemento que administra a evolução da aprendizagem e que é líder de inovação, com capacidade de adaptação e flexibilidade, então consideramos que também existe uma coerência entre os nossos resultados e estas características, porque, mais uma vez, foram observáveis competências de adaptação e elasticidade na professora estagiária, ao longo das aulas lecionadas.

Esta simbiose entre as competências do professor do século XXI, os princípios da neuroeducação e os resultados obtidos, dão-nos um perfil completo e consistente do

professor, fornecem-nos um guia para o desenho das aulas com base nas estratégias neurodidáticas e garantem, em certa medida, o sucesso da intervenção em sala de aula.

Consideremos novamente, os princípios enunciados por Tokuhamas-Espinosa (2010). No decorrer das aulas e com o passar do tempo, alguns dos critérios mensurados foram aumentando o nível de cotação. Itens que refletem os tais princípios, como por exemplo, “Estilos de aprendizado (preferências cognitivas) são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo” e “*Feedback* é importante para o aprendizado” sofreram uma evolução ao longo das aulas, o que comprova que a professora estagiária refletiu acerca da sua prática e melhorou a sua ação. Efetivamente, nas reflexões de autoavaliação realizadas este é um dos aspetos referidos, tal como se pode constatar no excerto seguinte, retirado da reflexão da aula C: “(...) é importante ter em atenção a qualidade do *feedback* que se devolve ao aluno após uma intervenção deste. Infelizmente, uma vez que o tempo era pouco, acabei por não fazer as pausas suficientes e não apostei num *feedback* de qualidade. Tentarei, nas próximas aulas, fazê-lo, mesmo que me impeça de concluir todas as atividades propostas. Acho que o retorno aos alunos é mais relevante e pertinente, comparativamente com o cumprir de plano de aula. Tenho que controlar melhor o tempo de acordo com cada intervenção.” (Anexo X). Sanjaume (2016, p. 6) destaca que “um *feedback* imediato e as recompensas permitirão manter o estado de atenção necessário para um aprendizagem eficaz”.

Um outro princípio a destacar é a “Diferenciação nas práticas de sala de aula são justificadas pelas diferentes inteligências dos alunos”, que está intimamente relacionado com o critério “Capacidade para atender às diferentes necessidades dos alunos”. Efetivamente, são vários os autores que apontam a questão da diferenciação como sendo de suma importância. A título de exemplo, Campos (2014, p. 7) alude às vantagens desta prática, afirmando que uma “classe programada pensando em diferentes formas de ensinar para diferentes formas de aprender indudablemente es una verdadera oportunidad para el desarrollo humano”. Ao longo das intervenções, os itens correspondentes à diferenciação pedagógica foram cotados com um nível inferior, comparados com os restantes níveis, sendo que tal facto também foi abordado nas reflexões que acompanharam a prática pedagógica e relacionado com um outro aspeto. “Sem dúvida que a minha maior dificuldade, continua a ser o tempo.” (Anexo X). A questão da diferenciação pedagógica, ainda que seja, na nossa opinião, um tema difícil de concretizar, é uma das bandeiras da neuroeducação. Nas palavras de Tokuhamas-Espinosa, “Education is not a ‘one-size-fits-all’ practice” (2011, p. 27).

Concordamos com a autora, no entanto, consideramos que, mais uma vez, a questão do tempo nos impediu de aprofundar esta questão aquando do momento da planificação e, posteriormente, em sala de aula. “Tentei dar mais atenção a quem aparentava estar ‘perdido’, tentei perceber isso pelo olhar e pela expressão facial, mas é muito difícil. Os alunos são muitos, é um grupo heterogéneo, não conseguia fazer uma planificação tão individualizada.” (Anexo XII). Adicionalmente, parece-nos importante referir que, para uma diferenciação pedagógica bem estruturada, toda a escola e todo o contexto envolvente deve assumir esse compromisso. Isto é, é necessário que as salas de aula tenham materiais apropriados e disponíveis e, mais importante que isso, que exista consciência da importância da diferença. “Acho que é um grupo sensível às diferenças, muito por terem o AO na turma, (...) no entanto, os alunos não vêm *formatados* para estar a trabalhar em tarefas independentes, não é o estilo a que estão habituados” (Anexo XIV).

A dicotomia entre diferenciação pedagógica/gestão de tempo é também anunciada por Fonseca (2014a). Segundo este autor, a padronização do ensino não respeita a neurodiversidade dos alunos, no entanto, “o professor na sala de aula não tem tempo para identificar o estilo individualizado de cada criança, não sabe distinguir a sua maturidade atencional, emocional, motivacional e neuropsicológica” (Fonseca, 2014a, p. 602), dados que podem influenciar no resultado do ensino.

Quanto à questão da motivação, de uma maneira geral, os alunos participavam nas aulas e mostravam interesse em aprender, fazendo muitas perguntas e intervindo regularmente. De acordo com Richter (2018) a motivação é importante para aprender e “para motivar, cabe ao professor à proposição de atividades que os estudantes tenham possibilidade de realizar, que concomitantemente despertem curiosidade de modo a avançar no processo de aprendizagem” (Richter, 2018, p. 197).

Por outro lado, tal como toda a regra, também surgiram algumas exceções. De acordo com uma das reflexões de autoavaliação da professora estagiária, “(...) três alunos que estavam mais calados e desinteressados, enquanto outros estavam motivados na atividade. Isto denota que não consegui despertar igualmente o interesse em todos os alunos, ou seja, não respondi particularmente às necessidades e interesses de cada um.” (Anexo VIII). Nesta aula, foi realizado o debate e foi também nesta aula que o aluno AH, descreveu a aula como sendo “Aborrecida”. Tendo em conta esta evidência, foi identificada a necessidade de mudança quanto a este critério, da parte da professora estagiária.

É interessante perceber que as aulas que o aluno AH descreveu como “Aborrecida[s]”, são as aulas em que os alunos estiveram mais tempo sentados, uma vez que foram

usados como estratégia neurodidática, os vídeos e filmes. Pelo carácter destas estratégias, e para concretizar as atividades seguintes, foi solicitada aos alunos alguma atenção ao que visualizavam. Os dados que a diretora de turma nos forneceu com informações acerca dos alunos descreviam este aluno como sendo alguém que sente necessidade em estar acompanhado no estudo, que gosta de desporto e dança. Ora, foi também detetado que para este aluno as aulas mais desafiadoras não eram aquelas que envolviam um comportamento calmo e atento, onde se requer ao aluno que se mantenha sentado e que escute, antes de avançar para outra atividade.

Ainda que as estratégias infra referidas tenham sido aparentemente menos interessantes, acreditamos que foram, ainda assim, proveitosas. Parafraseando Richter (2018), não se pode dividir de forma estanque o tempo em *tempo de aprendizagem* e *tempo livre*, uma vez que o cérebro está sempre envolvido no processo de aprender.

Um outro critério que nas primeiras aulas foi pouco trabalho e nas restantes teve mais destaque foi “Ajuda o aluno a ser autónomo”. No confronto com a apresentação dos dados, percebemos que na primeira aula foi classificado como 5, nas duas seguintes foi classificado como ND, e voltou a ser novamente classificado como nível 5 nas últimas. Acreditamos que isto revela que, embora a professora estagiária tenha usado estratégias para estimular diversas competências, ficou aquém do esperado, em dois momentos, no que diz respeito à estimulação da autonomia dos alunos.

Parece-nos importante continuar a reflexão sobre a questão da autonomia, no ponto infra, considerando a avaliação dos alunos.

2. Estratégias neurodidáticas e os alunos

A questão da autonomia releva no nosso trabalho, uma vez que, de acordo com a avaliação dos alunos, percebemos que é uma forma eficaz de construção do conhecimento. Segundo eles, as aulas são “Muito alegre[s] e interessante[s]. A professora deixou que explicássemos a matéria” e “Fixes porque fui eu que expliquei o que aprendi com os meus amigos”. Com estes dados percebemos que a independência e autonomia na aprendizagem pode ser uma via eficaz para a formação do conhecimento, uma vez que desperta curiosidade para um tema que não conhecem, mas têm que saber.

Na verdade, “hoy comecemos a saber que nadie puede aprender nada, y menos de uns manera abstracta, a menos que aquello que se vaya aprender le motive, le diga algo, posea algún significado que encienda su curiosidade” (Mora, 2013, p. 74). Ainda

nas palavras do mesmo autor, deduz-se que “la curiosidade que se satisface a través del aprendizaje tiene como base cerebral el placer, lo que, a su vez, refuerza la idea de que la búsqueda de conocimiento y la toma de decisiones” (Mora, 2013, p. 75). A curiosidade leva, então, a uma atitude mais proativa e a uma aprendizagem mais eficiente, estando assim a curiosidade e a autonomia na construção do conhecimento, de braço dado.

Considerando ainda os resultados obtidos com a avaliação das aulas pelos alunos, em grande medida são utilizadas expressões positivas e otimistas. A forma como as intervenções foram pensadas pela professora estagiária, e as estratégias utilizadas, provocam nos alunos entusiasmo e motivação para a aprendizagem. Este facto é corroborado pelas expressões que usam, sejam elas mais ou menos breves. Efetivamente, os alunos referem que as aulas foram “muito divertidas” e “interessantíssimas”.

Segundo a opinião dos alunos da turma, as aulas lecionadas com estratégias neurodidáticas apresentavam algumas diferenças das aulas das outras disciplinas. Ainda assim, mesmo não sendo o modelo utilizado na maioria das vezes, esta perspectiva de educação é também elogiada pelos alunos, como nos comprovam as observações que escreveram. Nomeadamente, dizem que as aulas são “Brutais, a professora ensina mesmo bem e brinca”, “Todas as disciplinas podiam ser assim”, “Podem ser sempre assim”, “Muito alegre e compreendo melhor a matéria”, “Muito educativa e dá-me vontade de estudar mais um bocado”, “Genial, foi uma aula diferente mas muito educativa. Eu gosto muito destas aulas”.

Paralelamente, e focando a nossa atenção no que dizem os alunos ao longo dos nove meses, percebemos que estas aulas tem uma conotação muito positiva para eles. Na aula em que usamos o debate como estratégia principal (Aula B), “após ouvirem o toque da campainha, a maior parte dos alunos disse: “Não faz mal professora...ficamos aqui no intervalo. Pode continuar!” (Anexo VIII). Parece-nos ser um preditor de que realmente apreciam as estratégias por nós desenvolvidas. “A motivação faz com que o indivíduo se mobilize para atingir determinado objetivo visando sanar um desequilíbrio interno” (Richter, 2018, p. 200).

A visão que os alunos têm das aulas é sustentada pela opinião de Mora (2013), quando este refere que “hoy solo se debe y se puede enseñar a través de la alegría, porque conocemos bien los substratos cerebrais de estos procesos” (p. 29), sendo que acrescenta que os “métodos siempre adaptados a la alegría, al despertar, al placer y nunca al castigo” (p. 27). Ainda assim, é de acrescentar um cometário de um aluno, relativa à primeira aula, que diz que esta foi “emocionante e criativa” e assim

percebemos que “hay que enceder primero la emoción, todo esto debe llevar a crear métodos y recursos capaces de evocar la curiosidade em los alunos por aquello que se la explica (p. 27).

3. Neuroeducação em sala de aula

Até então, tentamos fazer uma reflexão entre aquilo que nos chega das investigações da neuroeducação e aqueles que foram os nossos resultados obtidos. Urge salientar que, numa investigação, o investigador sabe *a priori* que não consegue controlar todas as variáveis que influenciam ou poderão vir a influenciar o seu estudo.

Se considerarmos o critério “a Nutrição impacta o aprendizado” e “o Sono impacta a consolidação de memória”, também referidos por Tokuhamas-Espinosa (2010), percebemos que este é um dos itens que a investigadora não tem como controlar. Ainda assim, os estudos do cérebro adiantam-nos que existem muitos fatores que influenciam a aprendizagem e que vão além do contexto educativo. De acordo com Caldas (2016), o plano nutricional, o momento do parto ou as condições da gravidez influenciam no momento da aprendizagem e segundo Valle *et al.* (2009, p. 287) “a aprendizagem é uma atividade cognitiva (...) e o sono tem importância fundamental nesse processo”. Em conversas informais com a diretora de turma, apesar de não existirem problemas de nutrição, os próprios alunos revelam que não dormem o número de horas suficientes. Logo, são questões que influem na aprendizagem e que afetam as funções cognitivas cerebrais, mas que a professora estagiária não pode controlar.

Em seguida, na mesma linha de pensamento, foquemos a nossa atenção nos contratos assinados pelos alunos e nos resultados que obtiveram nos dois primeiros períodos. Facilmente constatamos que as notas colocadas no contrato foram sensivelmente mais elevadas, sendo que, determinados alunos ambicionavam uma nota 4, mas terminaram o 1.º período com nota negativa. As nossas propostas de intervenção já tinham iniciado no 1.º período, ou seja, com propostas de intervenção a decorrer, surgiram alguns resultados negativos. Contudo, é de referir que no 2.º período foi notada uma evolução estrondosa, com seis dos oito alunos com nota 2 a alcançarem a nota 3. Embora não nos seja possível confirmar esta intuição, acreditamos que no 3.º período e como nota final, os resultados subirão ainda mais, uma vez que as notas do primeiro teste do 3.º período já revelaram uma melhoria. Conscientes de que muitos fatores confluem nos resultados escolares dos alunos, acreditamos, tal como Carvalho e Barros (2012) que é o ambiente que proporciona o

desenvolvimento de comportamentos adaptativos, podendo tanto propiciar, quanto dificultar a aprendizagem, pois tem influência sobre os fatores psicológicos e emocionais que levam os indivíduos a expressar comportamentos. De acordo com Richter (2018), o ambiente possui informações que, para os indivíduos, são estímulos e, conseqüentemente, pela necessidade ou desejo de interação, por meio de comportamentos para adaptação às situações, ocorre à aprendizagem.

Tendo em conta o que foi dito até agora, consideramos que a neuroeducação em sala de aula pode ser uma mais-valia para o sucesso dos alunos e para um processo de ensino-aprendizagem melhor, mais estruturado e mais eficiente, com grande enfoque naquilo que são as potencialidades do cérebro e da neuroplasticidade.

Aprender não é, indubitavelmente, uma mera absorção de conteúdos uma vez que exige uma rede complexa de operações neurofisiológicas e neuropsicológicas; aprender é o resultado obtido pela interação entre as estruturas mentais e o meio ambiente (Oliveira, 2014).

Uma vez que o cérebro é vulnerável ao tipo de estímulos a que a pessoa está sujeita, o conceito de plasticidade cerebral assume muito espaço nesta nova perspectiva de ensino. A qualidade das intervenções dos professores, ou seja, a qualidade das tarefas que estes propõem nas aulas, vai influenciar diretamente nos resultados e permitir uma aprendizagem significativa. Como o cérebro tem a capacidade de mudar as suas funcionalidades em resposta a estímulos ou mudanças externas, a plasticidade é a capacidade de “fazer e desfazer” conexões entre neurónios e, desta forma, possibilita a reorganização da estrutura do sistema nervoso e do cérebro. Estas considerações corroboram o que nos diz Richter (2018, p. 221), nomeadamente que “por meio da plasticidade o indivíduo é capaz de aprender coisas novas, em resposta aos estímulos do meio, situação em que a memória de trabalho disponibiliza os conhecimentos armazenados de forma que os novos conhecimentos possam ser agregados a esses e por vezes até mesmo ressignificá-los. Dessa forma, a plasticidade tem papel na aprendizagem, na formação de memórias e também no esquecimento”.

Atentemos na imagem seguinte que construímos.

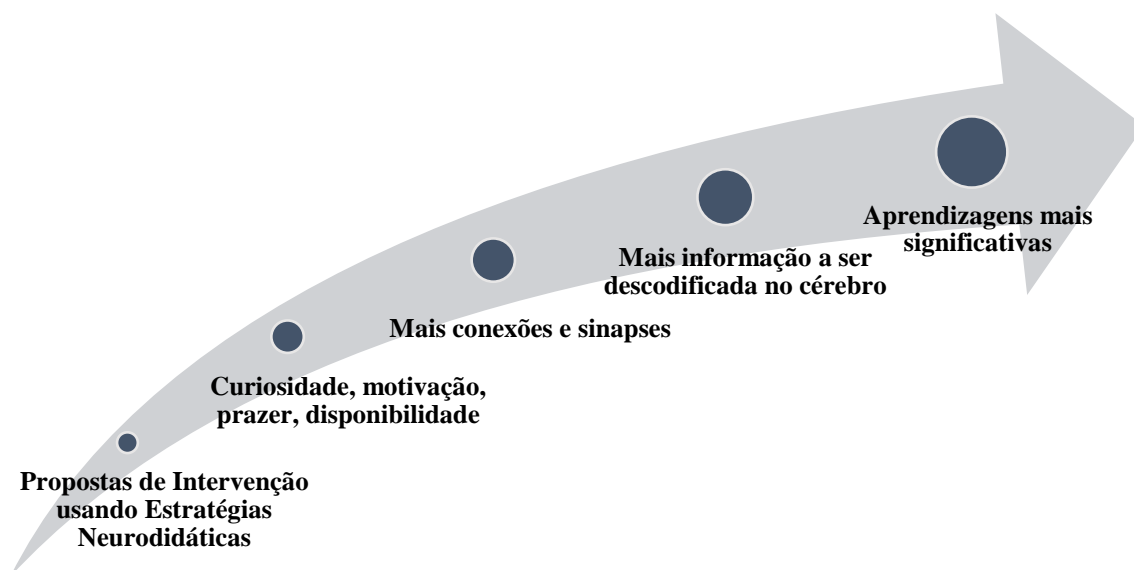


Figura 5. Das estratégias às aprendizagens significativas

A figura 3 apresenta em formato mais perceptível aquilo que abordaremos em seguida, ou seja, o processo que ocorre aquando da utilização de propostas de intervenção usando estratégias neurodidáticas.

Na nossa opinião, quando o aluno está inserido num meio onde a abordagem de conteúdos é harmoniosa, motivadora e prazerosa, o seu cérebro estará mais predisposto para a aprendizagem. Por outro lado, verificamos que quanto mais estimulado externamente for o cérebro, o número de conexões que os neurónios fazem, aumenta. Um só neurónio a realizar impulsos, não é suficiente. Quanto mais intensidade houver, ou seja, quantos mais neurónios realizarem impulsos eletrónicos, mais informação chega ao cérebro e mais informação de qualidade. Estes impulsos surgem com o contacto direto com o meio, contacto este que é feito a partir dos órgãos dos sentidos, no processo que foi apresentado no início deste trabalho.

Percebe-se, então, que quantas mais conexões, mais conhecimento o aluno tem. Quando a informação alcança o cérebro, o aluno já tem as representações da informação, ou seja, quanto mais predisposto para aprendizagem o aluno estiver, mais atento estará, mais conexões existirão entre os neurónios e haverá mais informação para construção do conhecimento. Desta forma, produzem-se aprendizagens significativas para o aluno.

Aqui chegados, pretendemos mostrar que, uma vez que o cérebro é um órgão mutável, o professor deverá construir ferramentas que façam com que os alunos consigam, a curto ou longo prazo, fazer alterações significativas nas suas aprendizagens.

Transportando esta teoria para este estudo, o que se pretendeu foi planificar intervenções que motivassem os alunos para a aprendizagem, despertando a sua curiosidade e atenção. Os alunos, durante este processo, mostraram-se predispostos para a aprendizagem, e, conseqüentemente foi visível a sua evolução em termos de conhecimentos com o auxílio das estratégias por nós selecionadas. Desta forma, consideramos que as intervenções construídas poderão ter tido um importante papel e terão contribuído para este avanço.

Para finalizar, consideramos que articular a neurociência e a educação pretende incorporar informações científicas e auxiliar práticas, sendo um saber importante e útil para o exercício docente. A neurociência possibilita que, ao compreender os mecanismos cerebrais envolvidos no processo de aprendizagem, o professor possa estabelecer estratégias mais propícias para o ensino (Richter, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Nada é mais exigente (...) do que o pensamento criativo, pois é com ele que podemos e devemos transformar a escola e, por empatia, a sociedade”.
(Fonseca, 2014a, p. 629)

A atividade do professor deve pautar-se pela “criação de um ambiente escolar que promova o desenvolvimento mental e desencadeie outras dimensões do desenvolvimento” (Gonçalves & Pinto, 2016, p. 2). Saldanha e Ortiz (2017) sublinham que num futuro próximo, a intervenção dos professores deverá ser inspirada em novos modelos de ensino, preferencialmente mais orientados para o desenvolvimento das capacidades específicas cerebrais dos alunos.

Com este estudo, foi nossa pretensão mostrar que a neuroeducação pode ter um papel significativo na (re)definição das estratégias de ensino, assumindo-se como um importante contributo para a educação, facilitando um processo de aprendizagem eficaz e eficiente. Por outras palavras, consideramos que, se o professor se interessar pelo funcionamento do cérebro e suas funções, se estudar as estratégias que contribuem para que este órgão aprenda melhor, nomeadamente, estratégias neurodidáticas, e se delinear e construir um modelo de planificação que contemple atividades e recursos para uma intervenção em sala de aula, os alunos beneficiarão de um estilo de ensino ativo e mais personalizado. Consequentemente, estarão sujeitos a aprendizagens mais significativas e resultados mais positivos, contribuindo para uma mudança da perceção dos alunos relativamente à instituição escola.

Ainda que não possamos generalizar os nossos resultados em grande escala, tendo em conta todas as limitações com que nos defrontamos, os resultados atingidos apontam para o sucesso da neuroeducação em contexto educativo. Com este estudo, podemos efetivamente verificar que a utilização de estratégias neurodidáticas em sala de aula contribui, aliada a outros fatores, para o aumento do rendimento académico dos alunos, fomentando o seu interesse, a sua curiosidade e a sua motivação para a aprendizagem.

Ao longo do nosso trabalho e de mãos dadas com o desafio a que nos propusemos, fazemos também uma reflexão acerca dos desafios que os professores enfrentam.

O presente trabalho, ainda que tenha efetivado um processo de avaliação das propostas de intervenção da professora estagiária pelos professores cooperante e supervisor e pelos dois pares pedagógicos, aliados à autoavaliação dos alunos, bem como à análise das notas do 1.º e 2.º período, não nos permite generalizar qualquer tipo de resultados nem exteriorizar as considerações a que chegamos. Tal

circunstância, deve-se ao facto de termos analisado uma única turma numa escola do país, não sendo uma amostra significativa e deve-se a várias limitações que à partida tínhamos, uma vez que esta investigação se encontra balizada pelos *timings* e regras de um estágio de um curso de mestrado profissionalizante. Quando apontamos as limitações, referimo-nos, por exemplo, ao tempo disponível para as intervenções e ao tempo disponível, entre outras tarefas inerentes ao mestrado, para preparação de planificações, aprofundamento científico e materiais. Por outro lado, algumas das intervenções não foram terminadas, em parte, porque os alunos não estavam sensíveis nem familiarizados com este tipo de estratégias, o que contribuiu para que o processo de habituação fosse mais demorado, tendo sido necessário investir tempo para explicar como estar e trabalhar desta forma.

Esta última limitação impulsiona-nos a propor duas breves sugestões, ainda que humildes, para o desenvolvimento do ensino como um todo. Como primeira sugestão, consideramos que num futuro próximo, seria crucial que os professores aceitassem trabalhar com outras áreas do conhecimento, encarando-os como potenciais complementos e como forma de colaboração, para uma prática de ensino de excelência. Consideramos que será fundamental, que o docente “construa e problematize diferentes referenciais e instrumentos de acompanhamento pedagógico, correspondendo a uma contribuição inicial para um esforço formativo que, só poderá ser eficaz e eficiente, no quadro de um projeto de formação mais amplo, cientificamente e pedagogicamente continuado (Gonçalves, 2017b, p. 735).

Compreendemos que implica alguma energia, mas acreditamos que os resultados compensam o esforço. Além disso, para que estas práticas se tornem triviais, é crucial uma alteração profunda de mentalidades e transformação social, aspetos que confluem numa mudança da própria forma de perspetivar a educação.

Uma segunda sugestão, que vai de encontro ao referido acima, passa pelo sistema que atualmente forma professores e pelo *currículo* que as escolas se vêm obrigadas a acompanhar. Muito se tem feito com o intuito de revigorar o plano educativo, mas acreditamos que há sempre ajustes a fazer. Desta forma, no nosso entender, seria benéfico que os programas de formação de professores incluíssem formação em áreas transversais, nomeadamente, relativas à neuroeducação. Gonçalves (2017a), num sublime jogo de palavras, refere-se à (trans)formação da educação. Esta é sem dúvida uma perspetiva nova para os professores que estão e estarão no terreno. Oliveira (2014) destaca que os conhecimentos da neurociência são importantes para a educação, mas que efetivamente se trata ainda de um paradigma novo, ainda que a neurociência não procure “uma nova teoria da educação científica, mas sim a

compreensão científica da educação” (Oliveira, 2014, p. 21). Decerto é urgente colocar em prática esta trans(formação), perspetivando um novo paradigma didático-pedagógico. Assume-se como premente investir numa nova forma de aprender e ensinar introduzindo novas alterações, dinamizando “novos conceitos de educação, novas competências, atributos e capacidades (...) justificadas pelas profundas transformações que a sociedade atual atravessa, exigindo o reequacionar do papel da escola e a reestruturação dos processos de ensino e de aprendizagem” (Gonçalves, 2017a, p. 36).

Tal como tem vindo a ser apresentado neste trabalho, a resposta dos alunos às estratégias neurodidáticas utilizadas foi bastante positiva. No entanto, ainda não referimos um aspeto que nos parece de suma importância e que, por si só, nos faz sentir igualmente realizadas. Este ponto prende-se com a atitude e postura do professor cooperante face à turma. No início do estágio, aquando das nossas observações, o professor utilizava métodos mais expositivos e técnicas baseadas no ensino tradicional. Com o passar das aulas, e após a nossa intervenção, as estratégias utilizadas pelo professor foram sendo progressivamente alteradas. Surgiram aulas baseadas em estratégias neurodidáticas, como a dramatização e o trabalho em pequeno grupo. Não queremos, de forma alguma, questionar o profissionalismo e o *know-how* adquiridos após anos de experiência, aliados a vivências marcantes no seu percurso, e que não podem ser abafados ou eliminados. No entanto, parece-nos interessante salientar que a sua forma de estar em sala de aula foi mudando de forma notória ao longo destes meses, tendo passado a incluir novos e originais recursos e tendo alterado a sua forma de abordar os conteúdos.

Outra das sugestões que nos atrevemos a fornecer, ainda que utópica, passa pela necessidade de inclusão destas estratégias em todas as salas de aula do país, em todas as disciplinas e em todos os níveis de ensino. Adaptar o ensino aquelas que são as preferências dos alunos e implementar opções de diferenciação pedagógica parecem-nos ser excelentes apostas para um ensino inovador. Desta forma, seria possível alterar o tempo letivo dedicado às disciplinas e poderia realizar-se uma melhor gestão do tempo escolar. Se as aulas forem motivantes, originais, interessantes, os alunos conseguirão estar mais tempo atentos e potenciar o seu rendimento.

Idealmente, teríamos aplicado mais estratégias e de uma forma mais intensiva, e teríamos feito um mapeamento cerebral pré e pós implementação das estratégias neurodidáticas, para visualmente e através das contribuições da medicina, conseguirmos comprovar os nossos resultados e a plasticidade dos cérebros dos

alunos. Devido às nossas limitações, lançamos o desafio para que algum investigador continue o nosso trabalho e desenvolva este estudo, aprofundando e desenvolvendo a neuroeducação. Ainda assim, acreditamos que este trabalho permitiu a divulgação da temática da neurociência, aproximando-a da escola e minimizando o abismo entre o meio científico e a sociedade (Casarotto, *et al.*, 2017). Tal como nos dizem Lima *et al.* (2017) a popularização da neurociência carece de esforço e cuidado para que haja um pleno entendimento, sendo essencial o uso de linguagem acessível. Procuramos ao longo deste trabalho abordar conceitos complexos da neurociência de uma forma fácil de ser compreendida.

Como desfecho, referir ainda que a experiência de estágio se revelou imensamente produtiva, tendo possibilitado muitos momentos de aprendizagem e reflexão, além de uma compreensão *in loco* de como são as salas de aula do século XXI. Tal como nos assegurava o projeto educativo da escola onde o estágio foi realizado, foram efetivamente meses de trabalho em equipa, que criaram oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional.

No mundo da educação, é de conhecimento geral que não existem receitas que nos permitam atingir uma educação com resultados de sucesso absoluto. Embora a neuroeducação não seja um método nem uma disciplina exata, acreditamos que pode ter um papel decisivo. Por esta razão, esperamos que este trabalho seja um simples contributo para essa caminhada em busca do sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aires, L. (2017). *Ensinar e Aprender Realmente Melhor: Um Guia Prático Para Pais de Alunos do 2º e 3º Ciclos de Escolaridade*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Arcanjo, A. (2013). *Educação inclusiva: uma proposta neuroeducativa*. (Dissertação de Programa de Pós-Graduação em Psicologia). Instituto de Ciências Humanas. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ppgpsicologia/files/2010/01/Ana-Darc-Moreira-Arcanjo.pdf>
- Arce, J., Souza, M., Vargas, L. & Mello-Carpes, P. (2017). Divulgando a neurociência: ações para desmistificação de neuromitos. *Revista ELO - Diálogos em Extensão*, 6, (1), 64-73. Disponível em: <https://www.elo.ufv.br/index.php/elo/article/view/244/123>
- Almeida, L. (2010). *Introdução à neurociência: arquitetura, função, interações e doença do sistema nervoso*. Lisboa: Climepsi.
- Bartoszeck, A. (2009). *Neurociência e Educação*. Portal EAD para cursos de Pós Graduação. Disponível em: https://nead.uces.br/pos_graduacao/Members/419745-30/artigo%20neurociencias%20e%20educacao.pdf
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de investigação: um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*. Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Caldas, A. (2016). *A vida do cérebro. Da gestação à idade avançada*. Lisboa: Verso de Kapa.
- Cardoso, J. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz Editores.
- Carneiro, R. (2001). *Fundamentos da educação e da aprendizagem: 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (2007). *Metodologia da Investigação: Guia para autoaprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, F. & Barros, D. (2012). Neurociências aplicada à educação - uma experiência de ensino no PPG educação em ciências: química da vida e saúde da FURG. In *II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica Santo Ângelo (CIECITEC): livro de atas* (p. n.d.). Santo Ângelo: Universidade Regional Integrada. ISSN: 2238-9237. Disponível em:

http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2012/resumos/REL_EXP_PLENA_RIA/ple_exp8.pdf

- Casarotto, F., Vargas, L. & Mello-Carpes, P. (2017). Música e seus efeitos sobre o cérebro: uma abordagem da neurociência junto a escolares. *Revista ELO - Diálogos em Extensão*, 6 (2) 55-60. Disponível em: <https://www.elo.ufv.br/index.php/elo/article/view/243/172>
- Coutinho, C. & Lisbôa, E. (2011). Sociedade da Informação, do Conhecimento e da Aprendizagem: Desafios para Educação no Século XXI. *Revista de Educação*. XVIII, (1), 5-22. Disponível em: http://revista.educ.ie.ulisboa.pt/arquivo/vol_XVIII_1/artigo1.pdf
- Delors, J., Al-Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Quero, M., Savané, M., Singh, K., Stavenhagen, R., Suhr, M. & Nanzhao, Z. (1998). *Educação um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez Editora.
Disponível em: <http://ftp.infoeuropa.eurocid.pt/database/000046001-000047000/000046258.pdf>
- Domingues, M. (2007). *Desenvolvimento e Aprendizagem: O Que O Cérebro Tem a Ver com Isso?* Brasil: Editora da ULBRA.
- Eccles, J. (1999). *A Evolução do Cérebro: A Criação do Eu*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Engberg, M., Pehrsson, J., Kayser, W., Vassala, V., Langan, J., Ryan, P., Leite, E., Orvalho, L. (1995). *O professor aprendiz: Criar o Futuro*. Lisboa: DES-Ministério da Educação.
- Fischer, K. & Rose, S. (1998). Growth cycles of the brain and mind. *Educational Leadership*, 56, (3), 56-60. Disponível em: <http://www.ascd.org/publications/educationalleadership/nov98/vol56/num03/Growth-Cycles-of-Brain-and-Mind.aspx>
- Freitas, N. (2005). Representações mentais, imagens visuais e conhecimento no pensamento de Vygotsky. *Ciências & Cognição*, 6, 109-112. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v06/m24566.pdf>
- Fonseca, V. (2014a). *Aprender a aprender: o papel da educabilidade cognitiva e da neuropsicopedagogia*. Lisboa: Âncora.
- Fonseca, V. (2014b) Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, 31, (96), 236-253. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v31n96/02.pdf>

- Gazzaniga, M. (1995). *O Cérebro Social: À Descoberta das Redes do Pensamento*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gil, R. (2003) *Neuropsicologia*. São Paulo: Livraria Santos.
- Gonçalves, D. (2017a). Col·legi Mare de Déu dels Àngels: (Trans)Formação educativa ao serviço da condição Humana. In J. Alves & I. Cabral (Orgs.), *Uma Outra Escola é Possível - Mudar as regras da gramática escolar e os modos de trabalho pedagógico* (pp. 29-38). Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Gonçalves, D. (2017b). Monitorização da prática letiva e desenvolvimento profissional. In *II Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): livro de atas* (pp. 734-738). Bragança: Instituto Politécnico. Disponível em <http://hdl.handle.net/10198/4960>
- Gonçalves, D. & Pinto, M. (2016). (Re)Pensar estratégias a partir de sinergias entre a neuroeducação e a supervisão pedagógica. In *I Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE) livros de atas* (609-616) Bragança: Instituto Politécnico. ISBN 978-972-745-206-4. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11796/2384>
- 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. *Revista Debates em Educação*. 6 (12), 93-111. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/759/1072>
- Hardiman, M. & Denckla, M. (2009). *The Science of Education: Informing Teaching and Learning through the Brain Sciences*. Disponível em: <http://www.dana.org/news/cerebrum/detail.aspx?id=23738>.
- Jensen, E. (2002). *O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens: um guia para pais e educadores*. Porto: Asa Editores.
- Kandel, E., Schawartz, J., Jessell, T., Siegelbaum, S., Hudspeth, A. (2014). *Princípios da Neuroeducação*. (5.ª ed) Porto Alegre: AMGH Editora.
- Leão, D. (1999). Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtiva. *Cadernos de Pesquisa*, (107), pp. 187-206. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>
- Libâneo, J. (2006). Teorias Pedagógicas modernas In J. Libâneo (Coord.) *As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate Contemporâneo na Educação*. 1, 15-58.
Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T1SF/Akiko/03.pdf>
- Lieury, A. (1994). *A Memória do Cérebro à Escola*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lima, K., Garcia, A., Filipin, G., Vargas, L. & Mello-Carpes, P. (2017). Trabalhando conceitos da neurociência na escola: saúde do cérebro e plasticidade cerebral. *Revista Ciência em Extensão*. 13, (2), 71-82. Disponível em: http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1437/1375
- Lundy-Ehman, L. (2008). *Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação*. Brasil: Editora Elsevier.
- Mateus, C. (2016). *Programa de Estimulação em Neuroeducação*, Nivel I e II. Viseu: Psicossoma.
- Mora, F. (2015). *Neuroeducación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Oliveira, G. (2009). Andragogia e aprendizagem na modalidade de educação a distância - contribuições da neurociência. In XV Congresso Internacional ABED de Educação à Distância (CIAED): livro de Atas (p. n.d.). Fortaleza: Fábrica de Negócios. ISBN: 2175-4098. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/1552009234017.pdf>
- Oliveira, G. (2014). Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Revista Unisinos*. 18, (1), 13-24. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/viewFile/edu.2014.181.02/3987>
- Pereira, R. (2011). *Programa de Neurociência: Intervenção em Leitura e Escrita*. Viseu: Psico & Soma.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramos, D., Lorenset, C. & Petri, G. (2016). Jogos Educacionais: Contribuição da neurociência à aprendizagem. *Revista X*, 2, 1-17. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/46530/29523>
- Richter, L. (2018). Aproximações entre neurociência e educação: algumas considerações a partir de metanálise qualitativa (*Pós-graduação em educação em ciências e matemática doutorado em educação em ciências e matemática*) Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/8021>
- Saldanha, A. & Ortiz, T. (2017). *Guia de Intervenção em Neuroeducação*. Lisboa: Coisas de Ler Edições.
- Sanjaume, N. (2016) *Neuroeducação e Jogos de Mesa: Proposta de inovação educativa para desenvolver competências do aluno*. Barcelona: Devir

- Santos, R. (2002). *Estrutura e Funções do Córtex Cerebral*. (Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas). Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/2421/2/9713912.pdf>
- Santos, C. & Sousa, K. (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, E. & Cunha, M. (2002). A formação profissional no século XXI: desafios e dilemas. *Ciência da Informação*, 31, (3), 77-82. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000300008
- Solso, R. (2004). *Ciências da mente e do cérebro no século XXI*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Tokuhama-Espinosa, T. (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)*. (Dissertation in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree). Capella University Disponível em: <http://pqdtopen.proquest.com/doc/250881375.html?FMT=AI>
- Vale, J. (2012). A educação contemporânea: esboço de interpretação. *Ciência Geográfica – Bauru – XVI*. XVI, (1). Disponível em: http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXVI_1/agb_xvi1_versao_internet/AGB_abr2012_10.pdf
- Valle, L., Valle, E. & Reimão, R. (2009). Sono e aprendizagem. *Revista Psicopedagógica*. 26, (80), 286-290. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v26n80/v26n80a13.pdf>
- Wolfe, P. (2007). *Compreender o funcionamento do cérebro e a sua importância no processo de aprendizagem*. Porto: Porto Editora
- Zaro, M., Rosat, R., Meireles, L., Spindola, M., Azevedo, A., Bonini-Rocha, A. & Timm, M. (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>

Documentos Institucionais:

- Projeto Educativo da instituição
- Regulamento Interno da instituição
- Plano Anual de Atividades da instituição
- Plano de Trabalho de Turma da instituição