



**INSTITUTO EUROPEU
DE ESTUDOS
SUPERIORES**

P O R T U G A L

Curso: Mestrado em Educação: Creche

Título da Dissertação: As Neurociências na Educação de Infância: Neuroeducador, Porquê?

Autor: Paula Margarida Viera da Fonseca Matos Gomes

Ano: 2023



«Título da Dissertação»

As Neurociências na Educação de Infância: Neuroeducador, Porquê?

Dissertação

Mestrado em Educação: Creche

Trabalho realizado como requisito para a obtenção do grau de mestre sob a orientação
do Professor/ Doutor Vitorino Costa

Paula Margarida Vieira da Fonseca Matos Gomes

Apto a ser defendido a ____/____/____

Escola Superior de Educação de Fafe, ____ data ____

Parecer do Orientador

Estrutural e formalmente o trabalho segue as normas do IEES, bem como as indicações da APA.

É um trabalho com relevância científica, já que aborda uma temática candente e atual, que as instituições de Ensino Superior têm de uma vez por todas de encarar como crucial nas linhas d formação dos docentes e agentes educativos.

Apresenta uma boa pesquisa bibliográfica, globalmente assente em recentes artigos de investigação científica, o que o torna atual nas suas perspetivas epistemológicas.

Pode ser um bom contributo para continuidade de investigação pelo centro de Investigação de Primeira Infância do IEES

Considero o trabalho um nível Excelente

Fafe, 08.06.2023

O Orientador

Victorino da Silva Costa, PhD



AS NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE INFÂNCIA



**Neuroeducador,
Porquê?**

Paula Margarida Vieira da Fonseca Matos Gomes

Junho 2023

Orientador: Professor Doutor Vitorino Costa

AS NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE INFÂNCIA

Neuroeducador, Porquê?

Trabalho apresentado à Escola Superior de Educação do Instituto de Estudos Superiores de Fafe, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação: Creche, sob a orientação do professor doutor Vitorino Costa

Fafe, 2023

Agradecimentos

Chegado que é o fim de mais uma etapa da minha formação, não posso deixar, de aqui mencionar os nomes daqueles que muitos contribuíram para a concretização deste trabalho, salientando o meu orientador, Mestre Doutor Vitorino Costa, o qual sem a sua colaboração não seria possível levar a cabo esta tarefa, nem obter os objetivos a que me propus.

Assim sendo, deixo os meus sinceros agradecimentos, a todos aqueles que comigo, direta ou indiretamente colaboraram, nomeadamente a Professora Doutora Dulce Noronha e Souza

Aos familiares, por toda a compreensão e apoio prestado nas horas mais difíceis e de sobrecarga

Dedicatória

Ao meu querido filho, Pedro Xavier

Creio que não haja nada na vida que seja capaz de explicar o amor de mãe. Não há nada na vida que se compare ao amor de mãe. Ser mãe é desenvolver uma capacidade de amar infinita e incondicional. É doar-se de corpo e alma, é dividir-se.

Meu filho amado, contigo eu descobri o que é o amor. Tu és o meu único filho, mas foi e és a fonte de inspiração da minha vida. Tu fazes-me crescer como ser humano, fazes-me querer ser uma pessoa melhor, fazes-me querer fazer do mundo um lugar melhor.

Só se conhece o verdadeiro tamanho do nosso coração e quanto amor cabe lá depois que temos filhos!

Ao meu marido por todo o apoio e compreensão, pelo tempo que lhe “tirei”

Resumo

Com o desenvolvimento das neurociências, a partir da década de 90 do século passado, nada mais ficou igual no domínio da educação, nomeada e especificamente na primeira infância. A consciencialização do papel do cérebro e o seu desenvolvimento na primeira infância alertaram para a necessidade de um contexto educativo adequado ao vertiginoso desenvolvimento e aprendizagens que o cérebro da criança processa neste período.

Os processos de sinaptogénese característico desta fase de desenvolvimento, aliado à plasticidade cerebral e à necessidade de atender aos 'períodos críticos' exigem da parte das instituições educativas uma adequação específica do ambiente educativo, de modo a estimular a relação da criança com o meio, no sentido de um desenvolvimento efetivamente homeostático.

Tal, no entanto, não é possível sem uma formação adequada de educadores e agentes educativos de Creche. O desconhecimento das dinâmicas e sinergias do desenvolvimento da criança nesta fase etária constitui obstáculo estruturante para um possível fracasso educativo.

O presente estudo procura, por isso, mostrar não só as dinâmicas desenvolvimentais da criança nesta fase, como sobretudo alertar para a necessidade do seu efetivo entendimento e correspondente resposta educativa com base nos princípios que as neurociências nos vêm facultando.

O educador em ambiente educativo de Creche tem de ter uma formação específica, que o prepare para os desafios desenvolvimentais da criança nesta fase, não se compadecendo com a preparação bem mais global da educação pré-escolar. Há, por isso, que pugnar pelo perfil do neuroeducador, na consciência de que o cidadão de amanhã será, em grande parte, o que a Creche lhe proporcionar nos dias de hoje.

Palavras-Chave. Neurociências, Neuroeducação, Plasticidade cerebral, Sinaptogénese, Neuroeducador

Abstract

With the development of neurosciences, from the 90s of the last century, nothing else was the same in the field of education, named and specifically in early childhood. The awareness of the role of the brain and its development in early childhood alerted to the need for an educational context appropriate to the vertiginous development and learning that the child's brain processes in this period.

The processes of synaptogenesis characteristic of this phase of development, combined with brain plasticity and the need to meet the 'critical periods' require on the part of educational institutions a specific adaptation of the educational environment, in order to stimulate the relationship of the child with the environment, in the sense of an effectively homeostatic development.

This, however, is not possible without adequate training of educators and educational agents of the Early Childhoods Education Institutions. The lack of knowledge of the dynamics and synergies of the development of the child in this age phase constitutes a structuring obstacle to a possible educational failure. The present study seeks, therefore, to show not only the developmental dynamics of the child in this phase, but above all to alert to the need for its effective understanding and corresponding educational response based on the principles that the neurosciences have been providing us.

The educator in the educational environment of Early Childhoods Education Institutions must have a specific training, which prepares him for the developmental challenges of the child at this stage, not sympathizing with the much more global preparation of pre-school education. Therefore, it is necessary to fight for the profile of the neuroeducator, in the awareness that the citizen of tomorrow will be, in large part, what the Crèche provides him today.

Keywords. Neurosciences, Neuroeducation, Brain plasticity, Synaptogenesis, Neuroeducator

Résumé

Avec le développement des neurosciences, à partir des années 90 du siècle dernier, rien d'autre n'était pareil dans le domaine de l'éducation, nommé et spécifiquement dans la petite enfance. La prise de conscience du rôle du cerveau et de son développement dans la petite enfance a alerté sur la nécessité d'un contexte éducatif approprié au développement vertigineux et à l'apprentissage que le cerveau de l'enfant traite dans cette période.

Les processus de synaptogenèse caractéristiques de cette phase de développement, combinés à la plasticité cérébrale et à la nécessité de répondre aux « périodes critiques », exigent de la part des établissements d'enseignement une adaptation spécifique de l'environnement éducatif, afin de stimuler la relation de l'enfant avec l'environnement, dans le sens d'un développement homéostatique efficace.

Cela n'est toutefois pas possible sans une formation adéquate des éducateurs et des agents éducatifs de la crèche. La méconnaissance de la dynamique et des synergies du développement de l'enfant dans cette phase d'âge constitue un obstacle structurant à un éventuel échec scolaire.

La présente étude cherche donc non seulement à montrer la dynamique développementale de l'enfant dans cette phase, mais surtout à alerter sur la nécessité de sa compréhension efficace et de la réponse éducative correspondante basée sur les principes que les neurosciences nous ont fournis.

L'éducateur dans le milieu éducatif de la crèche doit avoir une formation spécifique, qui le prépare aux défis de développement de l'enfant à ce stade, ne sympathisant pas avec la préparation beaucoup plus globale de l'éducation préscolaire. Il faut donc se battre pour le profil du neuroéducateur, dans la conscience que le citoyen de demain sera, en grande partie, ce que la crèche lui fournit aujourd'hui.

Mots-clés. Neurosciences, Neuroéducation, Plasticité cérébrale, Synaptogenèse, Neuroéducateur

Resumen

Con el desarrollo de las neurociencias, a partir de los años 90 del siglo pasado, nada más fue igual en el campo de la educación, nombrado y específicamente en la primera infancia. La conciencia del papel del cerebro y su desarrollo en la primera infancia alertó sobre la necesidad de un contexto educativo adecuado al desarrollo vertiginoso y al aprendizaje que el cerebro del niño procesa en este período.

Los procesos de sinaptogénesis característicos de esta fase de desarrollo, combinados con la plasticidad cerebral y la necesidad de cumplir con los "períodos críticos" requieren por parte de las instituciones educativas una adaptación específica del entorno educativo, con el fin de estimular la relación del niño con el medio ambiente, en el sentido de un desarrollo homeostático eficaz.

Esto, sin embargo, no es posible sin una formación adecuada de los educadores y agentes educativos de la guardería. La falta de conocimiento de las dinámicas y sinergias del desarrollo del niño en esta fase de edad constituye un obstáculo estructurante para un posible fracaso educativo.

El presente estudio busca, por lo tanto, mostrar no solo la dinámica evolutiva del niño en esta fase, sino sobre todo alertar sobre la necesidad de su comprensión efectiva y la correspondiente respuesta educativa basada en los principios que las neurociencias nos han estado proporcionando. El educador en el ambiente educativo de la guardería debe tener una formación específica, que lo prepare para los desafíos de desarrollo del niño en esta etapa, sin simpatizar con la preparación mucho más global de la educación preescolar. Por lo tanto, es necesario luchar por el perfil del neuroeducador, en la conciencia de que el ciudadano del mañana será, en gran parte, lo que la guardería le proporciona hoy.

Palabras clave. Neurociencias, Neuroeducación, Plasticidad cerebral, Sinaptogénesis, Neuroeducador

ÍNDICE GERAL

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Índice Geral	iii
Índice de Figuras	iv
Índice de Gráficos	v
Introdução	1
A. Contextualização do Estudo	4
1. No seio da problemática	4
2. O Estado da Arte	9
3. Percurso da Investigação	13
3.1.Procedimentos Metodológicos do Estudo	14
3.1.1. Da problemática, ao Problema	14
3.1.2. Objetivos	15
3.1.2.1. Objetivo Geral	15
3.1.2.2. Objetivos Específicos	15
3.1.3. Hipóteses	15
3.1.4. População – Amostra	16
3.1.5. Instrumento de Recolha de dados	16
B. Pesquisa Teórica	18
Capítulo 1. As Neurociências e a Educação	19
1.1.Delimitando Conceitos: Das Neurociências à Neuroeducação	20
Capítulo 2. As Neurociências na Educação	28
2.1. De necessidade premente a Base estruturante do Contexto Educativo	29
2.2. Neurociências e Estruturação do Ambiente Educativo na Educação de Infância	31
2.3. Alguns pressupostos de uma aprendizagem neuro educativa na educação de infância	37
2.4. Emoções e sentimentos alicerces do desenvolvimento Da criança	44
C. Leitura dos dados e Análise dos Resultados	51
1. Leitura dos dados	51
2. Análise e interpretação dos resultados	56
3. Considerações Finais	59
Referências Bibliográficas	64
Anexos	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo transdisciplinar do fundamento da relação ‘mente-cérebro-Educação’ como ciência	7
Figura 2. Vertentes epistemológicas das Neurociências	19
Figura 3. Dimensão das Neurociências	20
Figura 4. As Neurociências enquanto expressão de um estudo multi- disciplinar	21
Figura 5. Interações multidisciplinares das Neurociências	22
Figura 6. Interdisciplinaridade das Neurociências	23
Figura 7. As emoções base da neurodidática	27
Figura 8. Neuroeducação facilitador da construção do Cérebro ...	30
Figura 9. O autor da aprendizagem é a própria criança	33
Figura 10. Empresas e editoras multiplicam ofertas de programas e Guias, mas a sua fiabilidade e qualidade nem sempre...	42
Figura 11. Evolução do Cérebro na Criança	42
Figura 13. Períodos Críticos do Desenvolvimento	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Idade	51
Gráfico 2. Tempo de Serviço	52
Gráfico 3. Local de Atividade	52
Gráfico 4. Formação	52
Gráfico 5. Contacto com as Neurociências	53
Gráfico 6. Impacto dos Conhecimentos	53
Gráfico 7. Neuroeducador deve ser	54
Gráfico 8. Contributos	54
Gráfico 9. Domínios de Influências	55
Gráfico 10. Importância do aprofundamento	55
Gráfico 11. Entidade Formadora	55
Gráfico 12. Opções de formação no IESF	56
Gráfico 13. Frequência	56

Introdução

Vivemos tempos de mudança. Nunca como hoje sentimos a fragilidade da vida, o quão bela pode ser, mas quão fugaz se torna, de repente. Esta realidade, que os nossos dias nos obrigam a constatar a cada momento, acabam por exigir novas posturas face às exigência e circunstancialismos da vida, o desenvolvimento de novas competências, e, como suporte de tudo isto, novos paradigmas educacionais.

É cada vez mais evidente, face às constatações das neurociências, a importância da infância no desenvolvimento do indivíduo. A importância da primeira infância no desenvolvimento e estruturação do sistema nervoso exigem desde logo que os responsáveis educativos repensem o enquadramento educativo desta fase desenvolvimental. Com efeito, as evidências das neurociências apelam imperiosamente a um novo enquadramento educativo da educação de infância, exigem que se assuma em definitivo a necessidade de trazer para a ‘caixa de areia’ e para os ‘cantos’ ou ‘áreas da sala’ novas perspetivas educativas que serão indiscutivelmente potenciadas quando o educador de infância se transformar num neuroeducador, como começa já a vislumbrar-se, num processo onde, a nível nacional, o IESF-ESEF se tornou pioneiro.

Sendo, como as neurociências vêm comprovando, nos primeiros 2000 dias de existência que o cérebro mais se desenvolve e que as estruturas da aprendizagem e conduta se estruturam, com especial incidência para os primeiros 1000 dias, é importante que o papel da educação de infância seja equacionado nos parâmetros dos novos contributos e conhecimentos da neuroeducação.

A presente reflexão ou estudo mais não pretende do que ser um pequeno contributo neste entendimento, nesta relação das neurociências com o processo educativo da infância.

Começando por estruturar-se numa fundamentação teórica, derivada da leitura dos mais recentes estudos científicos da arte, o estudo clarifica os conceitos de neurociências e da sua aplicação ao domínio educativo através da neuroeducação. Partindo da problemática intrínseca ao estudo e da análise do estado da arte, prossegue-se para a referida clarificação concetual, analisando no segundo capítulo as respetivas influências no processo educativo da infância.

Mas porque somos essencialmente corpo e este vive nas e das emoções, terminamos a reflexão com uma breve abordagem à importância das emoções em todo o processo educativo, no pressuposto de Damásio de que elas são as verdadeiras catalisadoras das nossas condutas.

A parte empírica estrutura-se no inquérito por questionário Noronha e Souza e Paula Margarida Fonseca, através do qual se analisa a perceção das educadoras que frequentaram o Curso de Mestrado em Creche na ESEF acerca da importância e influência das neurociências na prática educativa do contexto da educação de infância.

As conclusões apontam para uma resposta ao problema, para a consecução dos objetivos e confirmação das hipóteses, evidenciando a importância dos conhecimentos das neurociências no processo educativo e, mais do que isso, a real importância destes conhecimentos fazerem parte integrante de uma formação estruturalmente alicerçadora de um perfil de educador de infância que se pretende neuroeducador.

A. Contextualização do Estudo

A investigação configura uma “atividade cognitiva que consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de indagação e que contribui para explicar e compreender os fenómenos sociais”

(Coutinho, 2011).



1. No seio da problemática

O papel da fundamentação teórica essencializa-se na procura de vertentes epistemológicas capazes de darem sustentáculo científico às sinergias orientadoras do estudo, nomeadamente ao problema, aos objetivos e às hipóteses.

Nos dias que correm, a volatilidade dos conceitos torna-se cada vez mais acentuada graças aos estudos e técnicas de investigação que cada vez mais se operacionalizam nos diversos domínios das ciências. Se no século passado se tornava curial sustentar a pesquisa teórica em livros e manuais do domínio do estudo, hoje tal procedimento acarreta consigo o perigo de, quando o estudo estiver pronto, tais conceitos se apresentarem já como discutíveis, passíveis de estarem a ser ultrapassados por novas investigações. Por isso, tivemos a preocupação de, para esta fundamentação teórica, recorrer aos mais recentes estudos científicos do respetivo domínio, na certeza de que neles plausivelmente transvasam as mais recentes linhas de investigação, as mais atuais perspetivas epistemológicas e científicas.

Assim, e para a fundamentação teórica, houve a preocupação de recorrer às mais recentes opiniões científicas sobre o assunto, expressas nos artigos das principais bases de dados, como a SCOPUS, a DIALNET, a APA a PSYCINFO (American Psychological Association's), a EDUCATION SOURCE e a ERIC (Education Resources Information Center). A pesquisa nestas bases de dados confere-nos, à partida, a sensação de segurança epistemológica dos assuntos a tratar, para além da respetiva atualidade, conferindo assim ao estudo um maior carácter de atualização.

O objetivo principal desta investigação centra-se no papel da neuroeducação no contexto educativo da primeira infância. Tal objetivo, como desde logo se induz, traz consigo a imperiosa necessidade de delimitar conceitos, a par de refletir sobre a respetiva influência no perfil do educador que, face aos novos prolegómenos se tem, de afirmar como efetivo neuroeducador. Patenteia-se assim a necessidade de esclarecer o que se entende por neurociências, da sua relação com a educação, nomeadamente na infância, de cuja relação surge naturalmente um novo constructo, o da neuroeducação.

Quando na década de noventa, do século passado, o presidente americano J.W. Bush afirmava que se tinha entrado na década do cérebro, certamente ninguém estaria à

espera da vertiginosa evolução que tal facto engendrava. Efetivamente, cremos poder afirmar com toda a propriedade que a partir de então, nada foi como dantes no mundo epistemológico, científico e educativo.

Remetidas anteriormente ao restrito domínio da biologia e da psicologia, as neurociências vieram abrir de par em par todo um conjunto de sinergias epistemológicas, que perpassaram os mais diversos domínios das ciências, acabando por refletir-se numa imprescindível reestruturação dos domínios educativos, fazendo com que falar hoje de educação traga desde logo implícito um enquadramento das dinâmicas que as neurociências comportam, nas sinergias que o ambiente educativo, enquanto fator trabalhado do meio, traz para todo o processo de desenvolvimento neural e, consequentemente, para todo o processo de aprendizagem.

Hoje, mais que curial, parece evidente aceitar-se cientificamente a importância das neurociências na compreensão do ser humano, na interpretação e análise dos processos que sustentam e orientam as suas interações, consubstanciando o seu desenvolvimento (Pantano, 2018). Verdadeiro ‘*scaffold*’ de todo o processo educativo, e de desenvolvimento, com especial incidência na infância, apresentam-se em nossos dias como efetiva base sustentadora da potencialização das interações da nossa genética com o meio, no processo que, em última análise, consubstancia a nossa individualidade, a nossa identidade.

Sendo o elo indispensável para a compreensão da operacionalização das nossas potencialidades genéticas no cadinho das influências do meio, as neurociências aportam, desde logo, a necessidade de uma análise cuidada e profunda da sua relação com o processo educativo, nomeadamente nos momentos em que as estruturas neurais se organizam, se consolidam e desenvolvem, como é o caso da infância.

A consciência desta realidade traz à colação a necessidade de os agentes educativos deste domínio terem uma formação específica nem neurociências, de modo a uma compreensão cabal da sua importância no processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança e, assim, poderem gizar as estratégias educativas mais adequadas a uma estimulação eficaz.

Ou seja, e por palavras mais simples, hoje é indispensável que um educador de infância tenha os conhecimentos necessários em neurociências, que lhe permitam analisar com propriedade o processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança, para que,

mais adequadamente, seja capaz de criar um ambiente educativo estimulador, de acordo com o desenvolvimento neural da criança.

Assim sendo, então todos os agentes educativos implicados neste processo educativo devem ter como base da sua formação uma pertinente formação em neurociências, de modo a poderem dar sustentáculo ao desejável perfil do neuroeducador, que as linhas educativas da ESEF defendem e preconizam. É uma perspetiva educativa e epistemológica atual, cujo diálogo nem sempre tem sido fácil. Ciências e educação andaram durante séculos de costas voltadas, numa ignorância e rivalidade mútuas (Costa, 2017), que prejudicaram as respetivas evoluções. Esta atitude começou a diluir-se após a década de 90 do século passado, numa mudança de atitude, num dar de mãos, onde as neurociências tiveram um papel crucial, na convicção de que os 700 milhões de anos que perfazem a operacionalização e desenvolvimento das nossas potencialidades genéticas na interação com o meio merecem outra atitude, exigem estreita cooperação para a respetiva compreensão.

Acentuando-se a partir da década de 90, a preocupação pela relação das neurociências com a educação tinha já tido alguma visibilidade nos inícios da era pós-moderna, quando já na década de 70 começam a notar-se as primeiras tentativas de ‘casar’ as descobertas das neurociências com a educação (Willingham, 2009). Não será, certamente um casamento fácil, até porque permanecem ainda patentes os resquícios da anterior relação, claramente expressos em Bruer, quando ao referir-se ao contributo das neurociências afirma que “estas ideias... são muitas vezes baseadas em conceções erradas e generalizações acerca do que sabemos sobre o cérebro, e pouco têm para oferecer aos educadores” (Bruer, 1997, p. 4). O aparecimento da imagiologia e as imensas possibilidades que trouxe para o conhecimento do cérebro e sua implicação nas nossas condutas, acabou por alicerçar a frágil ponte entre as neurociências e a educação, fazendo mesmo que há cerca de 25 anos atrás emergisse o conceito de ‘neuroeducadores’, na convicção de que um melhor conhecimento do cérebro ajudaria a uma educação de maior qualidade e mais consentânea com as tendências da contemporaneidade, já que propiciava melhores aprendizagens (Cruickshank, 1991) e, conseqüentemente um desenvolvimento mais homeostático.

Atualmente e face às evidências do real interesse das neurociências para a educação, e vice-versa, tem-se acentuado esta relação, levando mesmo à criação de uma nova área multi e transdisciplinar, a neuroeducação (Jensen, 2000).

Continuando, embora, a persistir em todo este processo atitudes antagônicas, até porque “Os cientistas mais clássicos argumentam que relacionar a biologia à educação é prematuro e que primeiro há que dar respostas a questões de fundo como o funcionamento da mente e do cérebro” (Rato e Caldas, 2010, p. 627), o certo é que a importância desta relação é hoje incontestável, pois que “a investigação em contextos educativos irá moldar as grandes descobertas no âmbito da biologia básica e processos cognitivos na aprendizagem e desenvolvimento” (*Idem*).

Hoje, tudo aponta para um cada vez maior ultrapassar destes contornos, para um alicerçar de novas sinergias e condutas, o que, mais do que uma necessidade, se começa a tornar uma realidade que paulatina, mas progressivamente se vai consolidando. O estudo da aprendizagem e desenvolvimento une inevitavelmente a educação e as neurociências (Goswami, 2004), já que plasmam na sua relação a neuroplasticidade, podendo ser entendidos como processos através dos quais o sistema cerebral reestrutura funcionalmente as suas vias de processamento e representações de informação (Geake & Cooper, 2003). Esta relação biunívoca é entendida como triuna por Rato e Caldas (2010), que preferem equacionar esta relação na trilogia mente, cérebro, educação, indo de encontro ao constructo de Fischer et al (2007), *Mind, Brain and Education*, na convicção de que tal designação “parece ser a designação mais completa, já que elimina qualquer ideia de que se trata apenas da fusão entre as neurociências e a educação e posiciona o estudo da mente como parte integrante deste campo transdisciplinar”, postura que nos parece inteiramente correta, uma vez que vai bem mais além do que a perspetiva inicial que se confinava nos domínios da interdisciplinaridade entre a neurociência cognitiva e psicologia do desenvolvimento.

Independentemente destas posturas, o que nos parece fundamental é a relação em questão, quanto a nós crucial nas sinergias educativas da contemporaneidade, e a adquirir



Fig.1. Modelo transdisciplinar fundamento da “mente, cérebro e educação” como ciência (Tokuhami-Espinosa, 2010 adapt.).

incontestável visibilidade em todo um conjunto de sinergias neurais, evidenciadas sobretudo na infância, como é o caso da plasticidade cerebral, com a respetiva ‘*poda sináptica*’ e os ‘*períodos críticos*’ do desenvolvimento da criança.

O *Relatório do National Research Council* (2005) conclui que não tem havido, nem tão pouco há ainda, uma maximização das potencialidades cerebrais nas aprendizagens e desenvolvimento da infância, não existindo, para desespero dos neurocientistas, referências cabais sobre o cérebro e os novos desenvolvimentos científicos na literatura da educação, sendo que um dos primeiros alertas para tal dissincronia é o relatório da OCDE, ‘*Understanding the Brain Towards a New Learning Science*’ (OCDE, 2002), onde se acentua a necessidade de uma investigação transdisciplinar, capaz de criar pontes entre as ciências do cérebro e a educação (Rato & Caldas, 2010).



2. O Estado da Arte

A relação das neurociências com a educação tem sido prejudicada por um conjunto de fenómenos que vão desde toda uma postura cultural com uma herança secular, que isola ciência da educação, até aos ‘*neuromitos*’ que acabam por alimentar um conjunto de crenças subjacentes a pré-conceitos dessa mesma postura. Daí que venham surgindo vozes esclarecidas e competentes a clamar por uma relação umbilical entre as neurociências e a educação, mas sem entusiasmos precipitados, antes com posturas de certa prudência, como é o caso, entre outros, da OCDE no já anteriormente referido relatório, ou mesmo de um vasto conjunto de investigadores da arte, de entre os quais e a título meramente exemplificativo poderíamos citar Campos (2010), Cozenza e Guerra (2011), Joana Rato

e Alexandre Caldas (2010), Goswami, (2004), Sónia Seixas (2014), Varma (2008), nomes integrantes de uma bem mais longa lista.

Neste momento, assiste-se à diluição de todo um conjunto de ‘neuromitos’¹, como acentua o relatório da OCDE (2002), que chama atenção para a influência negativa que tais ‘neuromitos’ têm trazido para a relação das neurociências com a educação, até porque muitos deles foram observados em animais e não em seres humanos (Rato & Caldas, 2014). Por outro lado, as expectativas da educação, no sentido de que as neurociências lhe apresentem estratégias de intervenção, não parece ser menos perigosa, pois que, como refere Mason “Essas aplicações diretas devem ser evitadas, em primeiro lugar, porque o cérebro é apenas um componente da aprendizagem, e a neurociência, embora relevante para a educação, não pode ser prescritiva a tal respeito” (Mason, 2009, p. 548).

Indo mais além, Mason (2009) alerta para a necessidade desta cooperação ser bilateral, (*a two-way path*), ou relação com duas vias, uma vez que a educação pode também ela, face aos dados das neurociências, sugerir quais as tarefas a serem investigadas, bem como modelos ou teorias a serem testados (Seixas, 2010). Numa linha de certo modo idêntica, Campos propõe como elo de ligação a neuroeducação, enquanto “nova linha de pensamento e ação que tem como principal objetivo estreitar a relação entre os agentes educativos e os conhecimentos relacionados com o cérebro e a aprendizagem, numa interligação da Pedagogia, Psicologia Cognitiva e neurociências” (Campos, 2010, p. 10), tudo isto cimentado por uma linguagem comum.

De qualquer modo, acentua-se cada vez mais a perceção da utilidade entre uma relação das neurociências com a educação, como o comprova a recente criação da revista académica *Mind, Brain, and Education*, órgão oficial da *International Mind, Brain, and Education Society* (IMBES). De acordo com Seixas, (2010), esta publicação apresenta já um impacto de 0,980 em 2012, tendo apresentado já o primeiro curso dedicado explicitamente a este campo: *Mind, Brain and Education* (MBE), e de que ressalta a especificação dos respetivos objetivos, pedagogia, currículo, diretrizes para o futuro e a convicção de que os neuroeducadores saídos de tais cursos acabarão por ser uma mais-

¹ Quando se fala em ‘neuromitos’ estamos a referir-nos a falsas crenças sobre o cérebro. No fundo, são ideias oriundas de pseudo dados neurocientíficos que carecem de veracidade, como é o caso de se usar apenas 10% do cérebro, das acentuadas diferenças dos hemisférios, (pessoas que utilizam o lado esquerdo do cérebro têm facilidade para comunicação oral e são mais lógicos. Já aquelas que usam o lado direito são mais criativas e artísticas), o ‘efeito Mozart’ (Crianças que ouvem músicas de Mozart (1756-1791) se tornam mais inteligentes, entre outros).

valia na construção e desenvolvimento dos novos cursos e respetiva pedagogia (Seixas, 2010).

Acresce a tudo isto um conjunto de centros de investigação que procuram parâmetros de inter-relação entre a mente, o cérebro e a educação (Centre for Educational Neuroscience – University College London; Centre for Neuroscience in Education– University of Cambridge), programas de mestrado (e.g., Harvard Graduate School of Education; University of Bristol), escolas de verão (Latin American School on Education and the Cognitive and Neural Sciences) e grupos de interesse especiais (Brain, Neurosciences and Education SIG of AERA; Neuroscience and Education SIG of EARLI), numa inequívoca demonstração da necessidade de encontrar parâmetros de atuação conjunta, de procurar linguagens e conceitos comuns, de apelar ao despir-se de pré-conceitos, na procura de uma integração conjunta, sem prioridades ou preferências (Tokuhamma-Espinosa, 2010).

Em Portugal, também estas preocupações têm assumido visibilidade investigativa, nomeadamente através de um conjunto de estudos de que se destacam os levados a cabo por Joana Rato, Abreu e Castro Caldas (2011, 2013), da Universidade Católica, onde numa pesquisa a nível nacional procuraram detetar os conhecimentos neurocientíficos dos professores e a sua perceção acerca da importância da ‘ponte’ entre as neurociências e a educação, a par da ESEF (Escola Superior de Educação de Fafe), onde foi criado o primeiro curso de Mestrado em Creche e cuja estrutura curricular assenta na criação do perfil do neuroeducador.

Entre nós, o primeiro estudo científico neste domínio foi o efetuado por Joana Rato, Abreu e Castro Caldas (2011) e incidiu sobre uma amostra de 627 professores desde o pré-escolar até ao ensino secundário, numa faixa etária entre 25 e 65 anos. Os mesmos autores desenvolveram dois anos depois um outro estudo, que recaiu sobre uma amostra de 583 educadores e professores dos mesmos níveis educativos. Um e outro acabaram por evidenciar o interesse de educadores e professores no conhecimento das dinâmicas das neurociências e da sua aplicação à educação, reconhecendo a lacuna existente neste domínio (Rato, Abreu e Castro-caldas, 2014, p.42).

Estes estudos e outros que se vão realizando mostram que há entre os professores uma pré-consciência sobre a importância da ‘ponte’ entre as neurociências e a educação.

Todavia, há falta de conhecimentos que minimizam o respetivo entendimento e não motivam para atuações mais concretas e operativas.

Sente-se a necessidade de uma narrativa comunicacional, entre neurocientistas e educadores, narrativa capaz de ajudar os professores a reconhecer a importância da mente e do cérebro na educação e possibilitará aos neurocientistas o estudo de modelos que possam ajudar a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, que permitam uma educação conducente ao bem-estar e à Felicidade, em vez de assente em conhecimentos estereotipados e memorizados. Nessa perspetiva vêm surgindo por todo o país programas de desenvolvimento cerebral, na procura efetiva desta ‘ponte’. De entre estes, e meramente a título de exemplo, pois há muitos mais, podemos destacar o ‘*Gymboree Play & Learn*’, dos 0 aos 5 anos de idade e cuja finalidade é estimular o desenvolvimento global da criança através de atividades de brincadeira e novas descobertas. Recorrendo à estimulação sensorial às propostas de resolução de problemas e às histórias, este programa apresenta um conjunto de atividades assentes sobretudo no ludismo, com o objetivo de fortalecer o corpo e a mente.

Outro programa para a mesma faixa etária (0 meses-5 anos) é o ‘*Programa de Música*’ cujo objetivo é estimular o desenvolvimento da criança e o gosto pela música através de canções, dança, jogos de movimento e exploração de instrumentos musicais, como refere a professora Maria Dias Pocinho, investigadora de neurociências na Universidade da Madeira. Outra iniciativa de relevo é o anteriormente mencionado curso de Mestrado em Creche a funcionar no ESEF-IESF pelo seu quarto ano consecutivo, para já, pioneiro e único no país.



3. Percurso da Investigação

Qualquer estudo de investigação ou pesquisa científica assenta num conjunto de procedimentos que objetivam, parametrizam e orientam o processo. É o que se denomina de metodologias e que se referem aos procedimentos que consubstanciam todo o estudo. Etimologicamente significando o caminho através do qual se alcança uma meta (metá+ódos), o étimo engloba ainda o sufixo ‘logos’ (logia), que significa tratado, procedimentos. Ou seja, no caminho percorrido na investigação há todo um conjunto de procedimentos que o caracterizam e que sinalizam o caminho percorrido. É um caminho onde a “atividade cognitiva consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de indagação e que contribui para explicar e compreender os fenómenos sociais” (Coutinho, 2011, p.7), e através do qual o investigador tem de contextualizar o respetivo processo em paradigmas, que Bisquera (2004) prefere denominar de esquemas teóricos, ou modelos enquadradores e que se operacionalizam em três vertentes fundamentais: a positivista ou quantitativa, a interpretativa ou qualitativa e a socio crítica ou hermenêutica.

Procedimentos que, na opinião de Kaplan, (2001, p. 23) expressam as “técnicas que incluem procedimentos como formar conceitos e hipóteses, fazer observações e medidas, descrever protocolos experimentais, construir modelos e teorias...” (*Idem*).

Partindo destes pressupostos, podemos encarar o presente estudo nos domínios da investigação quantitativa ou positivista, já que a recolha, tratamento e análise dos dados se alicerçou na perspetiva estatística, com a finalidade última de comprovar as hipóteses. Por outro lado, e numa ótica mais caracterizadora do respetivo tipo, cremos que a atual reflexão se enquadra num tipo de estudo de caso, já que condiciona a respetiva amostra sobre a qual recaem os dados obtidos no âmbito específico e restrito dos educadores de infância que frequentaram o Curso de Mestrado em Creche na Escola Superior de Educação do IESF.

3.1. Procedimentos Metodológicos do Estudo

Os procedimentos metodológicos expressam as técnicas, instrumentos e estratégias utilizadas durante o processo de investigação e que passam pela escolha do problema do estudo, pelos objetivos a alcançar, pela amostra sobre a qual vai incidir a recolha de dados e sobre o instrumento escolhido para tal efeito. É um processo coordenado, onde os diversos momentos ou estratégias se interligam, pois da definição do problema surgem os objetivos, destes as hipóteses, cujas respostas vão ser procuradas através dos itens do instrumento de recolha de dados.

3.1.1. Da Problemática ao Problema

O problema é o ponto de partida do estudo. Nele se prefiguram os procedimentos a desenvolver, no sentido de procurar as respostas para a respetiva solução. A sua importância é tal que um problema mal formulado pode conduzir à nulidade do estudo.

No presente trabalho o que nos preocupava era saber se os educadores de infância, trabalhando em ambiente educativo de Creche ou em J.I. percebiam a importância da neuroeducação na sua formação e no seu desempenho educativo. A problemática reveste-se de várias dimensões interdependentes e complementares, que centradas no papel das neurociências no desenvolvimento da criança na sua infância, se estendiam pelo conhecimento desta importância por parte dos educadores, pela importância da criação

do perfil do neuroeducador e pelos benefícios já comprovados no respetivo desempenho educativo.

Face às vertentes desta problemática o problema do estudo centrou-se em saber ***qual a perceção dos educadores com conhecimentos em neurociências, acerca da sua importância, na organização e processamento do contexto educativo da infância?***

3.1.2. Objetivos

A definição do problema é como que o abrir da estrada por onde vão caminhar todos os procedimentos. Dele emanam os objetivos a alcançar, as metas a conseguir e as hipóteses a comprovar.

No que aos objetivos diz respeito e face às dinâmicas implícitas nas vertentes da problemática e do problema, apontamos:

3.1.2.1. Objetivo Geral:

- Conhecer a perceção dos educadores de infância sobre a importância da neuroeducação, como base de um desempenho educativo propiciador de um desenvolvimento estruturante do futuro da criança.

3.1.2.2. Objetivos específicos:

- ✓ Através da pesquisa teórica, identificar as principais sinergias das neurociências-neuroeducação na educação de infância;
- ✓ Com recurso ao inquérito, perceber os conhecimentos dos educadores de infância acerca das neurociências e da neuroeducação;
- ✓ Através dos dados, identificar a fonte de conhecimentos dos educadores sobre neurociências-neuroeducação.

3.1.3. Hipóteses

Intimamente ligadas à problemática e ao problema estão as hipóteses. O problema é uma questão a que se pretende dar resposta; as hipóteses são respostas provisórias que o desenrolar do estudo, nomeadamente através da fundamentação teórica e do instrumento de recolha dos dados, irão evidenciar ou não. São como que pré-soluções que no final do estudo se constatará se estão ou não consentâneas com os resultados da pesquisa teórica e do questionário. Como o próprio termo indica, as hipóteses são suposições, que se procuram comprovar ao longo do estudo. Neste pressuposto equacionámos como hipóteses desta reflexão:

H1. A maior parte dos educadores não possuía conhecimentos de neurociências e neuroeducação, antes de frequentar O Curso de Mestrado em Creche;

H2. Os conhecimentos em neurociências-neuroeducação são fundamentais para um desempenho educativo propiciador de um desenvolvimento de qualidade da criança;

H3. É fundamental incluir as bases da neuroeducação nos cursos de formação inicial;

H4. Há uma disponibilidade por parte dos educadores para a fundamentação do perfil do neuroeducador, através da consolidação dos conhecimentos obtidos.

3.1.4. População/Amostra

A amostra do estudo foi constituída por educadores de infância, em exercício em Creche ou nos Jardins-de-Infância. Procurámos que estes educadores fossem os que nos últimos anos frequentaram os Cursos de Mestrado em Creche no IESF, para assim podermos perceber não só o seu entendimento sobre o papel das neurociências-neuroeducação, mas também até que ponto este curso tem contribuído ou não para a transformação de desempenho destes educadores, podendo assim ilacionar as respetivas potencialidades educativas. Foi solicitada à ESEF a listagem e mail de todos os educadores que passaram e ainda passam pelo respetivo Curso de Mestrado, sendo depois enviado um mail com o questionário, solicitando o respetivo preenchimento. Foram obtidos 26 inquéritos válidos, que constituem a amostra do estudo.

3.1.5. Instrumento de Recolha de Dados

O instrumento que suportou a recolha dos dados do estudo foi um inquérito por questionário, (Anexo 1) elaborado especificamente para o efeito por mim e corrigido pela professora doutora Dulce Noronha e Souza, pelo que receberá a autoria das duas. É composto por um conjunto de 14 questões, divididas em IV blocos. O primeiro, de Identificação incluía a idade, tempo de serviço, formação científica e instituição de trabalho; o segundo, constituído por duas questões, procurava saber onde haviam conhecido as neurociências-neuroeducação; o terceiro bloco, com quatro questões, incidia sobre o papel das Neurociências, Neuroeducação no desempenho educativo; quanto ao quarto, também com quatro questões, procurava perceber a disponibilidade para uma continuidade formativa no domínio das Neurociências-Neuroeducação.

B. Pesquisa Teórica

É sabido na atualidade da relevância da neurociência para a aprendizagem, cujo estudo aponta para o reconhecimento e valorização do indivíduo como um ser único com anseios e necessidades ímpares. Não há dúvidas de que o cérebro humano desempenha um grande papel frente aos estímulos e interações que circundam o ambiente vivenciado, por isso é importante que educadores, particularmente os da Educação de Infância, conheçam este surpreendente órgão humano, uma vez que por meio do seu estudo possam entender sua estrutura e funcionamento, e assim conseguirem direcionar melhor sua prática pedagógica em sala de aula e, nesse contexto, é preciso conhecer a neurociência.

Ferreira e Chaini,

2018



Capítulo 1. Neurociências e Educação:

1.1. Contextualizando a Temática

Hoje torna-se inconcebível encarar o processo educativo sem se atender à estrutura que sustenta toda a leitura e processamento das informações que nos chegam das interações com o meio, o Cérebro.

Cérebro que é o sustentáculo da nossa individualidade, da nossa existência, do nosso desenvolvimento ao longo do ciclo vital, e cuja importância, pese embora o clamor ancestral de Heródoto (séc. V a.c.), apenas começou a ser devidamente encarado a partir de meados do século XX.

O aparecimento das novas tecnologias, nomeadamente das inerentes à imagiologia, vieram permitir o conhecimento de novas vertentes e dimensões, até então impossíveis, já que os conhecimentos do cérebro se baseavam fundamentalmente em animais ou em seres humanos ‘post mortem’.

Criou-se assim um ‘zeitgeist’, ou seja, um clima sociocultural e científico, favorável ao estudo do cérebro, processo em que se envolveram um vasto conjunto de ramos das ciências, denominadas de neurociências, já que voltadas para o estudo do cérebro e respetivas implicações nas condutas humanas.



Fig.2. Vertentes epistemológicas das neurociências

Da conjugação entre as sinergias dos diversos domínios surgiram novos ramos epistemológicos, como é o caso das neurociências cognitivas, propostas por Michael Gazzaniga que, preocupado com as dinâmicas e estruturas cerebrais responsáveis pelas capacidades cognitivas do homem, iniciou em 1970, com a sua obra ‘O Cérebro Dividido’ todo um caminho

tendente a procurar a influência do cérebro nas aprendizagens e processos mentais do ser humano. Foi a aurora da neuroeducação ou neurociências educativas, hoje de tal modo importantes em todo o processo educativo que, na opinião de Gary Stix (2016), oferecem

novos métodos pedagógicos para melhor preparar as nossas crianças para as aprendizagens.

Dado que, como veremos, é na infância que se estruturam as redes neurais, que a neuroplasticidade cerebral mais atua, parece de todo pertinente analisar a relação endógena entre as neurociências e a educação, na procura de vertentes que evidenciem a influência dos processos neurais nas aprendizagens e consequente desenvolvimento, nas mediações, fundamento das aprendizagens na infância.

1.2. Delimitando Conceitos: Das Neurociências à Neuroeducação

Para melhor compreendermos toda a problemática entre neurocientistas, pedagogos e técnicos de educação importa, antes de mais, sabermos do que estamos a falar, quando nos referimos às neurociências e a outros dos seus domínios específicos, como a

neuroeducação.

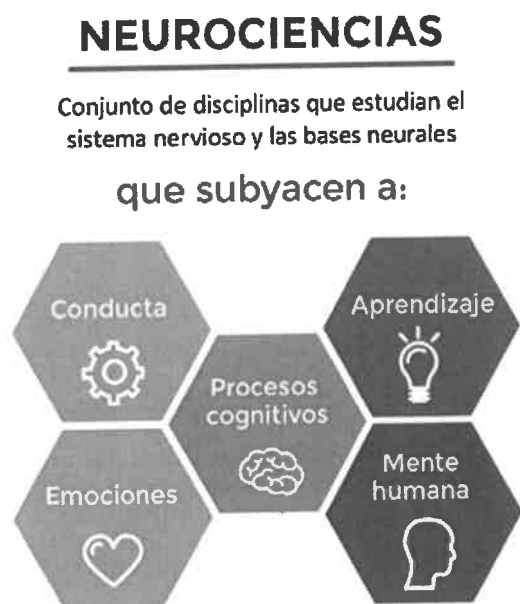


Fig. 3. Dimensões das neurociências
(Fonte. Alavez Mexia, 2015, p. 24)

As neurociências são constituídas por um conjunto de disciplinas cujo objetivo primordial é estudar o sistema nervoso, procurando perceber acuradamente o seu funcionamento, estrutura, desenvolvimento e respetivas influências na conduta humana. Deste modo, e desde logo, as neurociências apresentam-se como um campo interdisciplinar onde se interconectam as investigações de ramos como a neurofisiologia, a neuroanatomia, a

neuropsicologia, a neurociência comportamental e a neurociência cognitiva ou neuroeducação. Trata-se,

por isso, de um conjunto de disciplinas que estudam o sistema nervoso e as bases neurais, enquanto sustentáculos do comportamento, da aprendizagem, dos processos cognitivos, das emoções, da mente humana e, em última análise do processo de desenvolvimento ao longo do ciclo vital.

Nesta perspectiva poderíamos encarar as neurociências como o conjunto de áreas ou disciplinas que estudam o sistema nervoso, numa postura neurobiológica e condutual, encarando o ser humano como uma idiosincrasia homeostática e interconectiva entre o corpo e a mente. Centrando-se nas funções neurais, as neurociências procuram descortinar como é que essas redes se interconectam para produzir os sentimentos, imagens mentais e a própria consciência (Damásio, 2020), contribuindo para especificações e expressões de conduta individual, numa operacionalização entre o potencial genético e a influência do meio (Costa, 2020; Kandel, Schwartz y Jessell, 2005), onde as aprendizagens são fator de desenvolvimento, de criação e estruturação de redes neurais.

Pese embora já cinco séculos antes da nossa era Hipócrates, pai da medicina, ter chamado a atenção para o papel central do cérebro, só a partir da segunda metade do século XX é que as neurociências alcançaram estatuto epistemológico. O aparecimento das novas tecnologias, nomeadamente da imagiologia e da ressonância magnética vieram permitir observar o cérebro

Fig.4. As neurociências, enquanto expressão de um estudo multidisciplinar do cérebro e conduta humana. (Fonte. Alvarez Mexia, 2015)

humano em momento real, sem ter de recorrer ao redutor 'post

mortem'. A partir de então, seja através de fMRI, seja de PET, seja de outras tecnologias de imagiologia, podemos observar o cérebro humano em momento real, na execução das respetivas funções, conseguindo uma base de observação e investigação muito mais fidedigna, mais sólida e, sobretudo, mais real.



Tais observações reais, permitem-nos compreender com mais propriedade a influência do cérebro na nossa vida, no nosso desenvolvimento, nas nossas aprendizagens e interações, fazendo das neurociências um efetivo suporte da compreensão da vida e conduta humanas.

Ser social, o homem aprende e desenvolve-se na mediação com os outros. É nesta mediação e com o contributo dos ‘neurónios espelho’ que cada um de nós interage, comunica, aprende e se desenvolve. Tal interação, no entanto, não se faz num vazio, antes se plasma numa herança sociocultural determinante da moldagem das nossas heranças genéticas e formalizadora da identidade que constitui cada ‘EU’, num processo educativo que nos prepara para os desafios da vida.

Portanto as neurociências, na medida em que procuram explicar todo este processo, abrem de para em para as janelas para uma efetiva neuroeducação, ou seja, uma educação alicerçada nas e pelas dimensões das neurociências, ou seja, a neuroeducação.

A **Neuroeducação**, que outros autores preferem denominar de neurociências educativas, entendendo que com este enquadramento enfatizam mais o papel do cérebro (Luque Rojas, 2017; Mora, 2014), procura essencialmente enquadrar o contributo dos processos neurais com o processo educativo.

Mas quando falamos em educação, não nos ficamos pelo simples domínio da cognição. Embora a cognição seja um dos suportes do *saber* e até mesmo do *saber fazer*, ela acaba por servir de alicerce à educação, ‘scaffold’ do verdadeiro do *saber ser* que implica, para além das imagens mentais elaboradas no mapeamento mental, a relação do cérebro com o corpo (Costa, 2017; Damásio, 2017; 2020), o contributo do ‘*SELF*’, enquanto reconhecedor destas mesmas imagens, enquanto *consciência de si e do que o*

rodeia (Damasio, 2020). Por outras palavras, a neuroeducação interrelaciona o processo mental com o processo educativo, de que as funções executivas são elemento base, mas



Fig.5. Interações multidisciplinares das neurociências cognitivas (Fonte: Alavez Mexia, 2015, p.103)

que se alarga para as dimensões existenciais das condutas. Elas relevam a importância da individualidade, já que cada criança apresenta diferentes necessidades de aprendizagem, de acordo com a sua estrutura cerebral (Houdé, Cachia & Borst, 2016). Por isso, as neurociências cognitivas implicam a união entre a psicologia cognitiva, a neurociência e as ciências de computação e a psicobiologia, apresentando-se, nesta simbiose com a finalidade última de desvendar como a função cerebral dá lugar a atividades mentais como a percepção, a memória, linguagem e até mesmo consciência (Albright & Neville, 2000; Escera, 2004; Gazzaniga, 2000).

Assentando numa dinâmica onde as sinergias da neurociência, da pedagogia e da psicologia se entrecruzam numa dialética interdisciplinar, a neuroeducação alerta para necessidade de um efetivo conhecimento por parte dos professores de toda esta dinâmica. É o que depreende o pensamento de Eric Gaspar (2016), quando afirma que do mesmo modo que um piloto de fórmula 1 tem necessidade de conhecer o funcionamento da sua viatura, assim um professor e aluno têm necessidade de conhecer o universo envolvente



Fig.6. Interdisciplinaridade da Neuroeducação
(Fonte: Costa, 2020 – Adaptado)

aos neuró-nios, ou seja às sinergias desenvolvidas pela pedagogia, que acentua o papel do educador, sem relegar para plano secundário as interações entre a criança e o meio, evidenciando, com Vygotsky o papel socio-construtivo desta partilha, quer no desenvolvimento em geral, quer no pensamento e

linguagem. A Psicologia, ao atender às condutas, realça essencialmente as funções cognitivas como base do desenvolvimento social e cognitivo, como efetivo alicerce do processo educativo. Cabe às neurociências conjugar as vertentes destas duas áreas, na procura das respetivas relações, através do ‘scanear’ das diversas áreas cerebrais intervenientes e do respetivo contributo no mapeamento das imagens mentais e, conseqüentemente, nos processos de inteligência, memória, atenção e consciência (Damásio, 2020). A adequação desta estimulação, reitera-se, é uma potência que o meio transformará em ato, o que alerta desde

logo para o papel da educação em todo este processo atualizante, conduzindo-nos inevitavelmente à neuroeducação e à neurodidática.

Ao interconectar proactivamente as sinergias dos processos biológicos com os educacionais, a neuroeducação propicia uma estimulação mais adequada e, consequente um mapeamento de imagens neurais mais apropriado, mais propício ao desenvolvimento da inteligência, da memória, da linguagem e do raciocínio, como releva Damásio na sua obra mais recente, *‘Do Sentir ao Saber, a caminho da Consciência’* (2020). Partindo de princípios de cada uma das suas vertentes interdisciplinares, a neuroeducação, como a propósito refere Costa (2020) tem como pressupostos-de-base os princípios de que:

- cada cérebro reage à sua própria maneira aos estímulos, e isso o muda-o, num processo onde a plasticidade cerebral é fundamental;
- a aprendizagem depende de influências ambientais / sociais, mas também de predisposições genéticas e processos mentais individuais;
- o aprimoramento cognitivo é essencial nas aprendizagens, devendo conduzir à metacognição - o autoquestionamento sobre o que foi aprendido;
- a criança aprende na e pela ação, interagindo com os outros, sendo o processo educativo tanto mais eficaz, quanto alicerçado por emoções positivas, por um bom autoconceito e pelo ludismo, fator de bem-estar.

Nascida nos finais do século XX, nomeadamente através das obras *‘O Cérebro Dividido’* de Gazzaniga (1970), *‘A Década do Cérebro’* de George Cantor e Deborah Graham (1995) e *‘Como Aprende o Cérebro’*, de David Sousa (2000), a neuroeducação cedo se apresentou como uma vertente a ter em conta na educação, nomeadamente na infância, já que não só apresentava novas possibilidades que as neurociências dia-a-dia cada vez mais evidenciavam, como acabava por postular princípios psicológicos (Vygotsky, Piaget, Luria) e pedagógicos (Dewey, Freinet, Niza), até então muitas vezes desconexos, presos nas teias das teorias, mas arredados das efetivas práticas psicopedagógicas.

O papel cada vez mais acentuado e evidenciado das emoções nas nossas condutas foi mais um contributo que, a partir de 1990, veio dar maior consolidação à necessidade de uma efetiva interdisciplinaridade entre psicologia, pedagogia e neurociências na criação definitiva da neuroeducação, de um âmbito de estudo que permitisse equacionar

métodos e estratégias de aprendizagem baseados e estruturados nas reais dinâmicas desse órgão regulador de todas as nossas atividades, que é o cérebro (Gaspar, 2016).

A criança que hoje corre e brinca na ‘caixa de areia’ de Robert Fulghum (1986) será o cidadão de amanhã; o seu desenvolvimento dependerá em grande parte do conhecimento que o educador tiver dos processos de desenvolvimento neural, das influências do meio na herança genética, do papel das emoções na autorregulação e autonomia... enfim do papel do cérebro no nosso desenvolvimento enquanto seres responsáveis, críticos e solidários, desenvolvimento para o qual o contributo das neurociências e da neuroeducação se torna estrutural e estruturante. “A neuroeducação tem como objetivo final oferecer novos métodos pedagógicos para preparar as crianças para as aprendizagens” (Stix, 2016, p.52).

Se, numa perspetiva sinótica, podemos dizer que se as neurociências são o conjunto de ciências que se centram na pesquisa do sistema nervoso, nomeadamente na respetiva influência nas condutas humanas e na potencialização da ‘herança genética’ nas sinergias do meio, a neuroeducação é a área interdisciplinar que promove maior síntese das ciências educacionais com as que se dedicam ao desenvolvimento neurocognitivo dos seres humanos (Battro et al., 2008). É uma interdisciplinaridade que assenta fundamentalmente no contributo da neurociência, da psicologia e da pedagogia, a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, a fim de propiciar uma educação mais consentânea com o processo de desenvolvimento de cada criança. No fundo, é a colaboração dos neurocientistas com os educadores e psicólogos, no sentido de se procurar linhas de ação que estejam em consonância com as investigações e evidências sobre o desenvolvimento, funcionamento e influência do sistema nervoso na nossa interação com o meio.

Esta interdisciplinaridade implica desde logo uma atuação conjunta, pois caso contrário encontrar-nos-emos na situação que Willingham (2009, p. 73) equaciona, quando diz que “Os professores não se preocupam com a ativação da amígdala ou do hipocampo dos seus alunos. Eles só querem saber como os ajudar a aprender melhor”. Mas aí é que reside precisamente a questão. Os professores ajudarão tanto mais os seus alunos no processo de aprendizagem, quanto mais conhecimentos tiverem sobre o cérebro e a mente, sobre as estruturas psíquicas e cognitivas. Mais ainda: hoje está comprovado

que quanto mais as crianças souberem sobre o cérebro, mais participam na construção das suas aprendizagens.

Sem pretendermos cair na tentação do *'fascínio sedutor da neurociência'*, como o apelida Varma no *'Journal of Cognitive Science'* (2008), não podemos esquecer as potencialidades que a neuroeducação traz para o processo educativo, sobretudo na infância. A neuroeducação traz incomensuráveis benefícios ao educador. Se, como diz Damásio (2017), somos o nosso cérebro, conhecê-lo e conhecer as suas influências nas nossas condutas é fundamental para a aplicação dos princípios educativos. Como refere Schwartz (2015, "Ao compreender como os cérebros das crianças construíram uma representação dos números, encontramos uma maneira melhor de ensiná-los. (Schwartz, 2015, p. 68). Por seu lado, Houdé, Cachia e Borst (2016, p. 38) alertam-nos para o facto de que ao conhecermos melhor as 'leis' do cérebro "podemos propor melhores estratégias de aprendizagem, adaptadas ao processo de cada criança".

Por tudo isso, a neuroeducação pode ser encarada como efetiva ponte entre a prescrição e a funcionalidade. Ao sintetizar nas suas estruturas constructuais as sinergias aportadas das neurociências, com as da psicologia e da pedagogia, a neuroeducação vai permitir que as descobertas do funcionamento do cérebro consubstanciem de maneira mais evidente os modos de aprendizagem e, conseqüentemente abram novas janelas para a intervenção educativa, num processo onde, como refere o autor, as emoções são fundamentais (Mora, 2017), enquanto elemento estruturante do



ambiente educativo, de uma estimulação adequada, propiciadora e alicerçada na natural curiosidade da criança, já que a curiosidade é essencialmente emocional, é o que leva a aprender. O fundamental é criar um ambiente educativo que estimule a curiosidade, que torne curioso o que se ensina, porque isso chama a atenção, desperta as emoções. Por isso, dizer, *'presta atenção ao que estou a dizer'*,

já não é suficiente, continua Mora (2017); é estéril e inútil. O importante está na introdução do fator surpresa, que se alicerça nas emoções. "Tudo o que somos, sentimos e cremos, o que pensamos e fazemos no mundo é produto do funcionamento do cérebro. Por isso, somos seres fundamentalmente emocionais, e conseqüentemente

críticos e raciocinamos” (Mora, 2017, p. 43). No fundo, é a confirmação do princípio de Pestalozzi, quando afirma que só se educa com o coração.

Ao permitir-nos conhecer como o cérebro se comporta em todo o processo de aprendizagem, as neurociências abrem parte à neurodidática, à neuroeducação, à possibilidade de construir ambientes educativos capazes de levar a uma aprendizagem estimulante e subsunçora de um bom desenvolvimento. Ter noções claras do que é a plasticidade cerebral e a neurogênese, os neurónios-espelho, as emoções e sentimentos e a influência do ambiente no desenvolvimento da criança, são vertentes que a neuroeducação estrutura e permitem uma didática mais consentânea e de acordo com os princípios da interconectividade cerebral, atestando assim a importância das neurociências e da neuroeducação no processo educativo da infância.

Capítulo 2.

Neurociências na Educação de Infância



O mundo das neurociências é um mundo de constantes e permanentes surpresas. As cada vez mais numerosas investigações, com recurso a tecnologias inovadoras da imagiologia cerebral, vêm pautando novas perspetivas, alicerçando inovações epistemológicas e constructuais constantes.

Se até aos finais do século XX a infância estava presa nos parâmetros do desenvolvimento epigenético, a partir de então passou de um marco essencial para a plasticidade cerebral e estruturação neural até a um percurso deveras relevante que não pode deixar de perspetivar a infância na sua globalidade, até às fronteiras da adolescência (Houdé, Cachia e Borst, 2016).

Nos últimos anos, muito se tem falado da importância dos primeiros mil meses de vida no processo de desenvolvimento, na conjugação das sinergias da plasticidade cerebral. Todavia, e com o decorrer de novas investigações tal processo vem alargando

as suas fronteiras e dinâmicas, perspetivando com Herculano Houzel (2021) e outros o alargamento de tais dinâmicas até à adolescência.

Sejam, no entanto, quais forem as dinâmicas e perspetivas equacionadas neste domínio, o que nos parece digno de realce é o reconhecimento da importância da infância no moldar das dinâmicas genéticas com que nascemos, da importância do meio nas interações consolidadoras das vertentes do desenvolvimento e, porque não, da importância do conhecimento de tais dinâmicas, como condição de base para a devida estruturação do ambiente educativo. As neurociências educativas, ao congregarem nas suas dimensões as vertentes do desenvolvimento neural, enquanto base das interações com o meio e, conseqüentemente, dos ‘outputs’ que internalizados se transformam em aprendizagens, acabam por se tornar efetivas bases estruturantes de todo o desenvolvimento, de todo o processo educativo, já que um dos seus objetivos é precisamente “proporcionar métodos pedagógicos para melhor preparar as crianças para as aprendizagens” (Stix, 2016, p. 52).

2.1. De Necessidade Premente, a Base Estruturante do Contexto Educativo

Hoje já não constitui novidade para a maioria de educadores e professores as potencialidades de uma ‘ponte’ efetiva entre a mente, o cérebro e a educação. As neurociências com as suas descobertas sobre a mente e o cérebro podem ajudar os educadores a reequacionar os parâmetros pedagógicos e didáticos, levando à necessidade de repensar os objetivos da educação, nomeada e principalmente da educação de infância, ajudando na adequada estruturação do ambiente educativo.

Os novos conhecimentos que as investigações em neurociências vêm trazendo acerca do cérebro e do respetivo suporte nas condutas e desenvolvimento humanos são um alerta para a necessidade de alterar processos, estratégias e interações nas aprendizagens e desenvolvimento das crianças. Ao permitir compreender com maior acuidade como o cérebro aprende, lembra ou esquece, como reage e fundamenta os processos da interação da genética do indivíduo com o meio, ao evidenciar o papel da reestruturação neural através da ‘*poda sináptica*’, da necessidade de abrir de par em par as ‘*janelas do desenvolvimento*’ nos ‘*períodos críticos*’, de interpretar a aprendizagem por mediação nos ‘*neurónios espelho*’, as neurociências trazem à educação elementos cruciais para as mediações de aprendizagem e desenvolvimento das crianças. Oferecem

oportunidades de abrir novas janelas didáticas e pedagógicas, novas dinâmicas e sinergias educativas que não podem ser ignoradas, antes têm de ser devidamente equacionadas. Para tal, no entanto, e como referia, Houdé, Cachia e Borst (2016, p. 38) “com o conhecimento das ‘leis’ do cérebro, os educadores podem propor melhores estratégias de aprendizagem, adaptadas a cada criança”.

É neste contexto paradigmático que se enquadram as vertentes cruciais do perfil do neuroeducador (Noronha & Souza, 2016), perfil que tem de assentar num cabal conhecimento dos domínios das neurociências, a fim de poder potenciar as diversas dimensões da interferência dos processos neurais nas aprendizagens da criança e no seu respetivo desenvolvimento homeostático. As nossas aprendizagens advêm das imagens mentais originadas pelas emoções e processadas contextualizadamente nas redes neurais (Damásio, 2020). Mora é claro quando refere que o binómio emoção-cognição é indissolúvel, intrínseco ao desenho anatómico e funcional do cérebro. Neste sentido, acrescenta o autor “sabemos que só pode efetivamente ser aprendido aquilo que gera uma emoção, o que significa que a modelagem neuronal está reservada à educação através das emoções” (Mora, 2014, p.41).

Conhecendo o papel das emoções e das redes neurais na criação das imagens mentais, o neuroeducador terá muitas mais possibilidades de gizar estratégias adequadas a uma aprendizagem emocionalmente significativa, a um desenvolvimento para a referida sobrevida. Só assim se fundamentará uma educação que potencialize, em vez de



Fig. 8. A neuroeducação facilita a autoconstrução do cérebro
(Fonte: Wix.com)

estandardizar a criatividade, a identidade de cada criança; só assim serão oferecidas à criança as oportunidades únicas de ela ser a autora da reconfiguração do seu cérebro, de ela ser a escultora do seu futuro.

Apetrechado com os conhecimentos das neurociências, o neuroeducador tem mais possibilidades de transformar os cérebros das suas crianças, tanto física como quimicamente, do mesmo modo que um escultor é capaz de, com conhecimentos específicos, criar belas obras de arte (Luque Rojas, 2017).

Com tais conhecimentos, o neuroeducador tem a possibilidade de, em consonância com tais princípios, estruturar os ambientes e atividades educativas, na certeza de que o modo como se estruturam e organizam pode ser fator determinante na potencialização das estruturas genéticas herdadas, fator próprio desenvolvimento das estruturas de cérebro (García-Molina et al., 2009). Sem tais conhecimentos, todavia, corre o risco de falhar nos objetivos educativos e desenvolvimentais da criança. Como alegoricamente refere, Houdé, Cachia e Borst (2016), assim como um piloto de Fórmula 1 tem necessidade de conhecer adequadamente o motor do seu carro, para dele tirar as máximas potencialidades, também o educador precisa de conhecer esse maravilhoso motor do ser humano, o cérebro, para o poder conduzir com eficiência e eficácia ao longo das sinuosas pistas do desenvolvimento e do processo educativo.

Os primeiros anos de vida, são cruciais, já que “as experiências vividas nesta fase perfilam a arquitetura do cérebro e desenham as condutas futuras” (Campos, 2010, p. 16). Efetivamente, nesta fase etária a plasticidade cerebral delinea as redes neurais, eliminando as menos utilizadas e consolidando aquelas que se apresentaram como fundamentais, através dessa fantástica capacidade do cérebro que é a ‘*plasticidade cerebral*’, assente na ‘*poda sináptica*’. O cérebro passa pelas suas maiores transformações neste período do ciclo vital, em especial no pré-natal e primeira infância e o seu desenvolvimento depende em grande parte das influências do meio, enquanto potencializadoras das genéticas.

As experiências nas etapas iniciais do desenvolvimento humano exercem uma grande influência na estruturação e funcionalidade do cérebro, que acaba por refletir-se na qualidade das capacidades sensoriais, emocionais, intelectuais, sociais, físicas e morais de cada um. Nesta etapa, o papel do adulto como ‘facilitador e mediador de experiências significativas’ torna-se mais complexo se não for suportado por um conhecimento atualizado acerca do desenvolvimento do cérebro nestes primeiros anos de vida, e a enorme maleabilidade que tem face à aprendizagem e ao meio que a rodeia (Campos, 2010, p.23).

São estas influências quem condiciona o crescimento cerebral, quem coordena os períodos sensíveis em determinadas aprendizagens, o que desde logo chama a atenção para a necessidade de uma organização do espaço educativo, enquanto facilitador de experiências significativas, estímulos multissensoriais, cheio de afeto e propiciador de interações sustentadoras do desenvolvimento socioemocional (Campos, 2010), no pressuposto Pestalozziano de que só se educa bem com o coração.

2.2. Neurociências e Estruturação do Ambiente Educativo na Infância

É no contexto educativo da creche e do Jardim-de-Infância que a criança recebe os estímulos que vão ‘formatar’ o seu cérebro, que vão transformar em ato as potencialidades genéticas consigo nascidas. Toda uma herança genética, começada a moldar há cerca de 700 milhões de anos e atualizada na genética dos pais, no momento da conceção, vai ser moldada, trabalhada, transformada no e pelo ambiente educativo, o que atesta desde logo a importância de uma ação educativa estimulante, motivadora, interrogadora. Recorde-se o que atrás nos dizia Mora a tal respeito, quando afirmava que só um ambiente desafiador conduzirá à criatividade da criança.

Hoje é consensual que somos o nosso cérebro, o grande responsável pela forma como se processam as informações e armazenam os conhecimentos (Cosenza e Guerra, 2011). O eu comporta, desde logo, a necessidade de uma cabal compreensão do seu funcionamento, bem como das estratégias que favorecem o respetivo desenvolvimento por parte educadores, pais e todos os envolvidos no desenvolvimento da criança (*Idem*). É no contexto deste microssistema que a criança estrutura os seus mapas mentais, adquire grande parte dos estímulos sensoriais que irão constituir as bases da sua mente (Costa, 2020).

Este progressivo mapeamento neural, que uma estruturação devida do ambiente educativo potencializa, vai de encontro à perspetiva interacionista e socioconstrutivista de Vigotsky (2003), para quem as funções psicológicas têm como base do seu desenvolvimento a mediação e interação cultural (Costa, 2020; Seixas, 2014). A passagem do nível real para o de desenvolvimento proximal, marca da mediação, da influência do ambiente, é o fator das efetivas aprendizagens, do desenvolvimento da criança. Mas Vigotsky, no entendimento de Teixeira (2015) vai mais longe, ao acentuar as diferenças qualitativas do ambiente na passagem à ZDP. A qualidade das mediações, dos estímulos ambientais são determinantes no processo de mediação, nas aprendizagens e desenvolvimento (Vygotsky, 2003).

Perspetiva idêntica, quanto ao papel do ambiente educativo, tem Wallon, que o considera importante na progressiva e dialética construção da personalidade, através da integração da afetividade, nas relações sociais e interações com os pares, e da inteligência, relacionada ao conhecimento do meio físico, à adaptação ao objeto (Faria, 2015). A

criança é autora do seu desenvolvimento na interação com os outros e cada interação é vivida de modo próprio e circunstancial, processo onde o ambiente educativo propicia estruturas contingenciais e específicas. Mas a estruturação do meio educativo é também valorizada por Ausubel, como fator da aprendizagem significativa, do alicerçar das significâncias que servem de ‘*scaffold*’ às aprendizagens. Quanto mais adequado e estimulador o ambiente mais será capaz de estruturar as novas aprendizagens e como refere Ausubel, quanto mais se souber, mais se aprende, pois, os conhecimentos anteriores suportam os novos, num processo de evolução helicoidal. O mais importante na aprendizagem e consequente desenvolvimento é o que a criança já sabe, pois vai ser a partir daí que os novos conhecimentos se estruturarão significativamente (Simões et al., 2018). Para Ausubel, as aprendizagens são como que uma rede entrelaçada em que os fios que a constituem representam, por um lado, as aquisições que compõem as estruturas cognitivas e, por outro, pela estrutura ‘*desejante*’ da criança. Ao adulto cabe estruturar o ambiente de modo a ir de encontro a estes dois parâmetros, escutando sempre o que a criança pretende, pois assim poderia ir de encontro aos seus anseios, favorecendo as experiências positivas, base das suas aprendizagens, base da sua metacognição (Amarins, 2017).



Fig.9. O centro da aprendizagem é a própria criança que com os seus sentidos, através da exploração do meio, desenvolve a mente.

O centro da aprendizagem é a própria criança que com os seus sentidos e através da exploração do meio, vai construindo as imagens mentais, vai consolidando a mente, vai armazenando no hipocampo as memórias indispensáveis às futuras aprendizagens. Mas neste processo, que alicerça as aprendizagens, é fundamental o papel do educador na estruturação do ambiente educativo, na propiciação das indispensáveis e operativas interações. Como refere Lent (2017), a organização do ambiente educativo é a ponte que o educador tem inevitavelmente de construir, para que sejam possíveis boas aprendizagens, para que o cérebro da criança encontre os devidos suportes para a estruturação da mente. Segundo ele, o educador está no “chão da escola” e sabe de coisas que os cientistas ignoram, pelo que é a ele que cabe adequar o espaço às necessidades das crianças.

Anatomicamente, todos os nossos cérebros são semelhantes, diferenciando-se no quotidiano na estruturação e conexão das redes neurais, no processo de plasticidade

cerebral, que faz com que cada criança tenha uma postura diferente face aos estímulos do meio. Todos nascemos com talentos, características e capacidades que podem ser desenvolvidos ou atrofiados, de acordo com a estimulação do meio, do ambiente educativo. De acordo com Macedo e Bressan (2018), o cérebro, para se desenvolver, precisa de estímulos, de desafios interessantes que motivem a sua sensorialidade, a sua fonte de conhecimentos, a afetividade e os sentimentos que os estruturarão.

Tendo como suporte todos estes pressupostos, não será difícil concluir pela necessidade de um bom conhecimento das estruturas cerebrais, como base de um adequado ajuste de estratégias, de estruturação do ambiente educativo. A neuroeducação favorecerá certamente uma neurodidática capaz de possibilitar uma melhor construção do ambiente educativo.

As conexões cerebrais transformam-se no processo de aprendizagem. Criam-se novas relações entre as redes neuronais, estimulam-se zonas do cérebro, reconstroem-se funcional e anatomicamente. Por tudo isso, Relvas (2017) considera que deve existir uma relação íntima entre as neurociências e a neurodidática, de modo a possibilitar uma interação entre educadores, professores, pais e neurocientistas, com o objetivo final de encontrar sinergias que permitam uma adequação cada vez mais cabal do ambiente educativo como fator de um desenvolvimento homeostático da criança. É o que Gazzaniga denominou de neurociências cognitivas ou neuroeducação.

Com base nos princípios das neurociências o educador poderá, com maior propriedade, estruturar um ambiente educativo onde a afetividade, o carinho e a estimulação sirvam de base ao desenvolvimento do autoconceito, da confiança, da empatia, pois que o melhor investimento que pais e educadores podem fazer no sucesso da criança é uma relação calorosa, atenta e sensível com ela (Costa, 2020).

Conclui-se assim que ao permitirem ao educador um maior conhecimento do desenvolvimento das estruturas cerebrais da criança e, conseqüentemente, das bases neurais da aprendizagem, memória, emoções, funções executivas, processos de autorregulação e Automotivação, as neurociências educativas tornam-se um elemento crucial para uma melhor interação educativa, para uma mais adequada utilização dos espaços, para um ambiente de aprendizagem alicerçado num clima de segurança e bem-estar, propiciador da máxima potencialização dos recursos genéticos que cada indivíduo traz. Não podemos esquecer que há uma íntima conexão entre as neurociências e o

processo de aprendizagem, uma vez que, como afirma Brockington (2011, p. 23), “todas as vezes que se fala em aprendizagem, fala-se sobre o desenvolvimento do cérebro. Ou seja, todo o processo educacional está íntima e fortemente ligado a mudanças no córtex, de modo a investigação acerca da aprendizagem proporciona a conexão entre Educação e Neurociências”.

Esta relação adquire contornos e maior realce se tivermos em conta o pensamento de Cozenza e Guerra (2011), para quem de um modo global a educação visa ao desenvolvimento de novos conhecimentos ou comportamentos, por meio da mediação de um processo que envolve a aprendizagem que, segundo Spitzer (2007) é um processo ativo que promove transformações cerebrais em quem aprende, resultando na mudança comportamental provocada pela experiência à qual o indivíduo é exposto. Nesse sentido, cremos poder afirmar que as vivências inerentes às aprendizagens provocam uma mudança comportamental, onde as imagens mentais e as conexões das redes cerebrais se tornam cruciais, e onde as aprendizagens permitem dar respostas aos desafios do meio, que quanto mais bem estruturado, melhores estímulos e desenvolvimento propiciará.

Não restam dúvidas que quem aprende muda, pois que há uma nova aquisição na mente, há novas estruturas nas redes neurais, há novas sinapses, libertação de neurotransmissores. Em cada momento os nossos sentidos são fonte de novas informações, que significam novas aprendizagens, que provêm do processamento das informações que os sentidos levam ao cérebro, a partir das emoções e sentimentos; se as estruturas cerebrais são operacionalizadas pelos esses estímulos do meio, então o meio é crucial no processo de aprendizagem e, conseqüentemente do desenvolvimento. Se assim é, então esta relação implica que um meio estimulante, securizante, pode ser fator de boas aprendizagens, de bom desenvolvimento. Ou seja, e entrando no contexto específico da educação de Infância, a estruturação de um bom ambiente educativo pode contribuir para maiores estimulações das redes neuronais, para melhores aprendizagens e desenvolvimento. A aprendizagem é um processo de reorganização cerebral quotidiana, é uma permanente (des)codificação dos ‘inputs’ advindos do meio.

Aprender, no fundo e globalmente entendido, significa adquirir novos conhecimentos e comportamentos que irão modificar a estrutura física do cérebro, tornando-o mais funcional, tornando-o mais capaz de organizar funcionalmente as suas redes neuronais, numa organização cada vez mais preparada para melhor e resolver os

desafios que o organismo ou as interações advindas do meio lhe apresentam. Se, por um lado, o organismo suscita emoções e sentimentos, o ambiente, por outro, apresenta todo um vasto conjunto de estímulos sensoriais que contribuem igualmente para a formação das imagens mentais, para a consolidação das aprendizagens. Os estímulos do meio ambiente fazem com que os neurónios gerem novas sinapses, que com o contributo dos neurotransmissores acabam por influenciar as próprias vivências de cada um, dando assim uma significância específica às aprendizagens (Costa, 2020). Tal interação torna-se tanto mais evidente quanto se relacionam os resultados de um ambiente devidamente preparado ou de um ambiente adverso e com poucos estímulos. Se no primeiro as aprendizagens encontram um clima favorável ao seu desabrochar, no segundo o que podemos certamente constatar são dificuldades de aprendizagem. A falta de estímulos não impulsiona a ZDP, a partir da ZDR (Vigotsky (2003), pelo que as aprendizagens dificilmente se operacionalizam. Por isso, e no que à infância diz respeito, importa que o educador tenha os conhecimentos básicos das neurociências e da neuroeducação, para que, como neuroeducador seja capaz de dar uma resposta cabal na construção de espaços estimulantes, interativos e desafiantes, de modo a ir de encontro às reais necessidades de aprendizagem e, conseqüentemente, desenvolvimentais (Vigotsky, 2003) da criança, de, com as crianças, desenhar estratégias fundamentadoras de uma aprendizagem assente e conducente ao bem-estar e à felicidade.

Um ambiente seguro, de bem-estar e criatividade permite maior estimulação das redes neurais, maior número de sinapses e, conseqüentemente a possibilidade de maiores aprendizagens. Por outro lado, propicia também uma maior interação com os pares, uma maior mediação, num processo onde a *ZDP* encontra mais possibilidades de enriquecimento, tendo em conta o papel dos neurónios espelho, já que a criança aprende em grande na mediação dos maiores ou mais preparados (Vygotsky, 2003).



2.3. Alguns pressupostos de uma aprendizagem neuroeducativa na educação de Infância

Após tudo o que anteriormente se disse, por vezes mesmo com riscos de consciente repetição, considerámos ser indispensável equacionar linhas de atuação capazes de servir de orientação para uma prática consentânea com os pressupostos da neuroeducação. São princípios que foram fruto da nossa reflexão e que

procurámos fundamentar teoricamente nas bases das neurociências e da neuroeducação anteriormente expostos.

O cérebro é um sistema biológico que está em constante interação com o meio, ou seja, as funções mentais superiores são desenvolvidas durante a evolução da espécie, da história social e do desenvolvimento de cada indivíduo (Bastos e Alves, 2013). Cada um de nós, cada criança com que lidamos é fruto de toda uma evolução milenar que nos deixa uma herança genética que, atualizada nos e pelos progenitores, pode ser potenciada ou não pelo modo como é estruturado o ambiente educativo, pelo modo como o neuroeducador propicia as interações das crianças. Para tal, no entanto, fundamental se torna conhecer o cérebro, o seu funcionamento, para melhor aproveitar as respetivas potencialidades e, desse modo, repensar a aprendizagem, dando ênfase ao contexto, às vivências concretas e conjunturais.

Neste sentido, apontamos um conjunto de princípios que nos parecem cruciais e estruturantes para uma intervenção neuroeducativa, para um desempenho capaz de propiciar um ambiente educativo de qualidade na educação de Infância.

1. O primeiro princípio tem a ver com a necessidade de uma formação básica em neurociências. Ninguém dá o que não tem e a ciência não é infusa. É preciso conhecer (saber) para *saber fazer*, na conformidade com os princípios da UNESCO para a educação do futuro (Delors, 1996). As práticas dos educadores no contexto educativo da Creche e do Jardim-de-Infância assentam muitas vezes em paradigmas educacionais adquiridos na formação inicial e que o tempo foi cristalizando e estereotipando, nem sempre se coadunando com a necessidade de uma constante atualização, nomeadamente no que à neuroeducação diz respeito;

2. O segundo princípio prende-se com a conceção educativa contemporânea, que encara a criança como pessoa, agente social e autora das suas aprendizagens. Vygotsky ao realçar a importância dos desafios na superação da Zona de Desenvolvimento Atual (ZDA) para a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), mais não faz do que alertar para o despertar da criatividade, da curiosidade, enquanto fatores da automotivação, enquanto processos alicerçados na socioemocionalidade e interatividade, enquanto momentos emocionais fatores de novas conexões neurais, de novas sinapses, de novas imagens mentais.

O neuroeducador é o guia, o *‘cérebro externo’*, como diria Schanker (2010), mas nunca o substituto da criança. É ela que tem de acionar as suas próprias conexões neuronais, pelo que o educador mais não deve ser do que um *‘facilitador’*, um *‘desafiador’* um guia. A criança tem de ser, em definitivo, encarada como uma pessoa, com uma mente e uma consciência únicas, que se não compadece com a secular *‘adultomorfização’* por parte da sociedade em geral, e da educação em particular;

3. O terceiro princípio prende-se com a relação corpo-mente. Nós somos essencialmente sentir, já o referimos. E sentimos, pensamos, amamos, aprendemos e desenvolvemo-nos neste e com este corpo. É através dos sentimentos que se formam as nossas imagens mentais, que se desenvolve a consciência. Por isso há que estimular as bases das imagens mentais, o processo sensorial e motor, consolidado nas e pelas emoções, bem como pelas aprendizagens adquiridas (Damásio, 2020). Ao fazê-lo estamos a ir de encontro às teorias de Piaget, Wallon, Ausubel e Vigotsky, que preconizavam já estes princípios psico-desenvolvimentais. Enquadrá-los na perspetiva das neurociências, onde a mente surge não como algo de estático, como qualquer produto, mas antes como um processo num fluir contínuo de imagens mentais, de mudanças duradouras das condutas, é dar vida às suas perspetivas teóricas, é operacionalizar os seus princípios;

4. O quarto princípio, decorrente do anterior, tem a ver com o papel das emoções. As emoções foram a verdadeira âncora do nosso desenvolvimento como espécie, da nossa sobrevivência. Hoje continuam a alicerçar todos os nossos comportamentos, sendo o efetivo *‘scaffold’* dos sentimentos e, consequentemente das imagens mentais, das sinapses e conexões das redes cerebrais. Um clima de aprendizagem onde impera a afetividade, o bem-estar, a interação solidária, é um clima propício a boas aprendizagens, a uma boa automotivação (Damásio, 2010). As emoções e os cuidados afetivos e responsivos, são decisivos na arquitetura cerebral que será o suporte para toda a construção neural na vida (Chagas, 2018). Por outro lado, estudos como os de Shore (2000) mostram que este clima responsivo e afetivo é fator crucial na resiliência da criança, permitindo-lhe, com maior facilidade, recuperar de situações de stress tóxico, superar situações emocionalmente menos positivas.

5. O quinto princípio derivado do segundo, que preconiza que cada criança deve ser autora das suas aprendizagens, das suas imagens mentais. Se assim é, então importa que se respeite o ritmo individual de cada um. A cada vez mais crescente tendência de escolarização da educação pré-escolar leva muitas vezes a tempos estereotipados para tarefas igualmente estereotipadas, numa formatação de uma educação de ‘tamanho único e pronto-a-vestir’ (Formosinho, 1986). Como refere Otto Weininger (2005, p. 31), não podemos “fazer as crianças crescerem mais rápido empurrando-as, assim como não podemos fazer crescer mais rapidamente as flores puxando-as”. Cada criança é um universo único. Se durante cerca de 700 milhões de anos não surgiu sobre a terra um único cérebro igual a outro, então teremos de olhar para cada criança como alguém especial, único, irrepetível, especificamente característico no seu sentir, nas suas aprendizagens, nas suas interações. Esta perspetiva é seguramente consolidada pela perspetiva de Gardner (1983) com a sua teoria de ‘*Inteligências Múltiplas*’, solicitando ao neuroeducador que procure identificar as zonas cerebrais em que cada criança mais se desenvolve para assim ir de encontro à potencialização das competências que as mesmas mais diretamente implicam (Gardner, 1983);

6. Como sexto princípio lembra-se que o ambiente educativo é o espaço privilegiado para a atualização da herança genética. O neuroeducador deve construir um espaço motivador, criativo e, sobretudo desafiador para que as crianças se sintam motivadas numa permanente interação e cooperação. A modelação do ambiente educativo em interatividade com práticas de desenvolvimento do cérebro apresenta-se, por isso, como condição necessária da prática quotidiana do neuroeducador (Lushton & Larkin, 2001);

7. No sétimo postulado, recorda-se que o neuroeducador não pode esquecer determinadas influências do cérebro nas aprendizagens e desenvolvimento das crianças, como é o caso dos neurónios-espelho. Eles são o reflexo do nosso mundo exterior, de grande parte das nossas interações e aprendizagens (Rizzolatti, 2001). Daí que caiba ao neuroeducador estimular os neurónios-espelho da criança, não só na maneira como lida com eles, como também na envolvimento emocional que tem com os seus pares e estímulos ambientais (Houzel, 2009). A importância destes neurónios assenta sobretudo na capacidade de modelagem que os estrutura e que, para além de possibilitar as

aprendizagens através da imitação, é também fonte da empatia e, conseqüentemente dos valores morais, bem como do processo da interação social e vivência de grupo (Chagas, 2018; Etxebarria, Pascual & Conejero, 2011). Ramachandran (2014) afirma que a descoberta dos neurónios-espelho é mesmo mais importante que a do genoma humano, pois que foram estes neurónios quem possibilitou “o passo-chave na evolução hominídea, resultando na capacidade de transmitir conhecimento por meio de modelos”. Os neurónios espelho servem, por isso de suporte às aprendizagens cooperativas, às aprendizagens por imitação, à socialização e à moralidade (Ramachandran, 2014, p. 115).

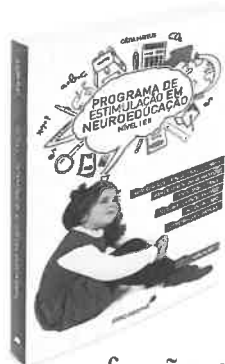
8. O oitavo postulado apela a que o neuroeducador tenha consciência da evolução neural da criança. Cada ano que passa representa uma explosão virtual de crescimento dendrítico, com a influência nas sinapses e respetivos neurotransmissores, base de predisposições para as aprendizagens e desenvolvimento e da própria fiação biológica da criança (Rushton, 2011). Há ‘*períodos críticos*’ a que é preciso dar especial atenção, pois eles representam efetivos ‘*picos*’ no processo de desenvolvimento neural da criança e o alheamento a tais etapas pode representar uma perda irreparável;

9. Face a tudo isto, e sendo o cérebro dotado da capacidade de ‘*plasticidade*’ com ‘*podas sinápticas*’ e com ‘*períodos críticos*’, cruciais para o desenvolvimento em diferentes áreas, e com um ‘*sistema de recompensa*’ altamente estimulado, exige-se, à partida do neuroeducador oportunidades e experiências significativas que mexam com o corpo, sede do cérebro e da mente. O neuroeducador não pode nunca esquecer que a criança é antes de mais e acima de tudo um ser senciente, um ser que sente e através desse sentimento cria imagens mentais, aprende e se desenvolve.

A consciência do desenvolvimento cerebral e do seu contributo em cada uma das nossas ações, exige ao neuroeducador uma atenção permanente ao ambiente educativo, à estruturação do espaço, enquanto fator de interações motivadoras, desafiantes e pluridimensionais, adaptáveis às circunstâncias e exigências das crianças, favorecedor de um desenvolvimento tendencialmente homeostático, emocionalmente positivo, favorecedor do Bem-Estar-Individual e Coletivo (BISUCO), (Hernandez, 2004), onde o ambiente emocional positivo é a base de todo o processo.

10. O décimo e último princípio eu nos parece importante para a contextualização educativa na Infância é a procura permanente de um ambiente alicerçado na afetividade, alicerçado em emoções positivas. Diz um provérbio popular que se ‘caçam mais moscas com uma colher de mel, do que com uma pipa de vinagre’. Um ambiente seguro, de bem-estar, de carinho e afetividade, é a manta que deve permanentemente cobrir o desenvolvimento da criança. Jogos interativos, música, ambientes sensoriais, são, entre tantas outras, estratégias de aprendizagem, fator de desenvolvimento, de transformação física e funcional do cérebro da criança.

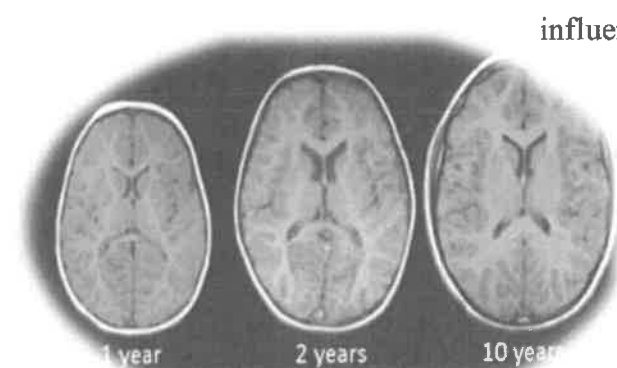
Estes princípios elaborados no contexto da reflexão sobre a arte que serviu de base à fundamentação teórica, parecem-nos capazes de estruturar uma efetiva prática educativa alicerçada



nos conhecimentos aportados pelas neurociências, uma prática conducente a um desenvolvimento homeostático da criança, tendo sempre presente que cada criança é única, é uma ‘estrela única na constelação da humanidade’ (Costa 2020). Hoje, existem já programas específicos de aplicação neurodidática no contexto educativo da Infância, sendo que a maior parte deles está orientado para áreas específicas como o raciocínio matemático, ou mesmo as

funções executivas (Cognifit, NeuroNet, BrainGym...), ou para o despiste de possíveis dificuldades de aprendizagem.

Seja, no entanto, qual for a sua vertente, o que parece mais certo é a opinião da neurocientista norte americana Varma (2008), que aconselha certa prudência face ao ‘fascínio sedutor das neurociências’, pois que, segundo esta investigadora, embora se tenham notado melhorias com a aplicação destes programas, estamos ainda longe de uma sustentação científica. A especificidade cerebral de cada um, o modo como o meio



face às

influencia as respetivas condutas, aprendizagens e desenvolvimento não se compadecem com estereótipos. Quando muito aceitam-se orientações genéricas, sugestões cuja dinâmica terá sempre de ser contextualizada pelo educador face à realidade com que lida, especificidades das crianças com que trabalha.

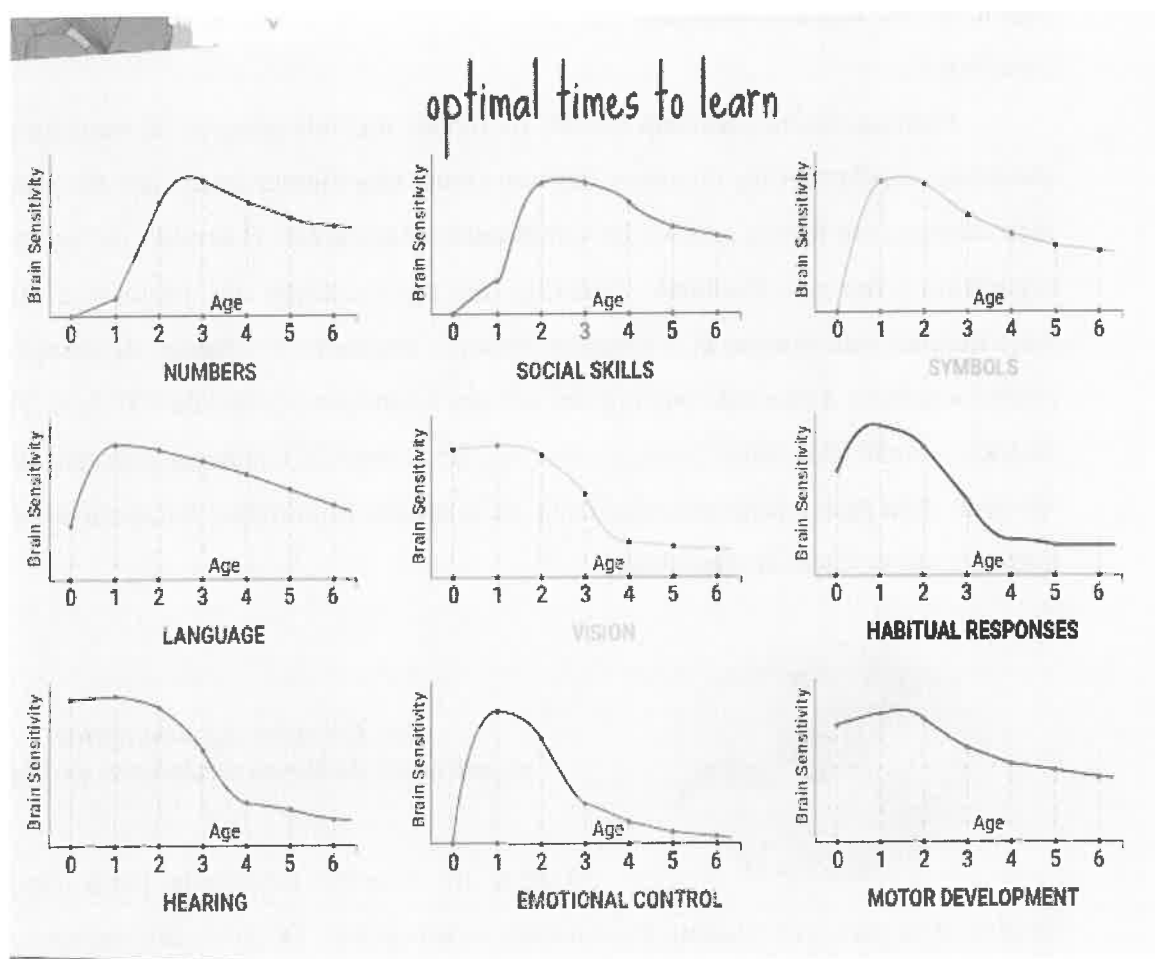
A infância estrutura momentos especiais no desenvolvimento cerebral. Ao nascer, a criança ainda não tem o seu cérebro totalmente desenvolvido. Com cerca de um terço do peso que terá na vida adulta, não só não tem ainda organizadas as suas redes neurais, como apresenta um número muito mais elevado de conexões que os ‘momentos críticos’ ajudarão a ‘podar’ num processo de sinaptogénese que ajuda a uma remodelação física e química muito mais rápida, eficiente e eficaz (Costa, 2020). A infância representa

Fig.11. Evolução do cérebro na criança

o período em que o cérebro da criança mais cresce e se estrutura, chegando mesmo a aumentar cerca de 80% nos primeiros três anos de vida, altura em que surgem os denominados ‘*períodos críticos*’, que mais não são do que efetivas janelas para desenvolvimentos específicos do desenvolvimento neuronal do indivíduo. Ignorar, ou estereotipar tais períodos é perder oportunidades únicas de desenvolvimento da criança, que, seja qual for o paradigma desenvolvimental, haverá grandes dificuldades em recuperar. Ao atender a estes momentos-chave, ao atender às especificidades do

desenvolvimento da mente de cada criança, o neuroeducador está a potenciar o futuro, a fundamentar toda uma narrativa de projeto.

Figura 12. Períodos críticos do desenvolvimento. (Fonte: Adam & Mila, 2017)



Temos um corpo. É com esse corpo que sentimos, que pensamos, que amamos e nos interrelacionamos. Mas nesse corpo, existe um cérebro que tudo coordena sempre com a preocupação máxima de manter a homeostasia, de sobreviver do corpo que serve e o encerra e de que ele faz parte integrante (Damásio, 2020). Proporcionar a esse corpo e ao cérebro que o coordena todo o mapeamento neurosomático é condição-de-base para um desempenho eficaz do neuroeducador no contexto educativo da Infância.

A nossa mente, diz-nos Damásio (2010; 2017; 2020) não é um estado, mas sim um processo. Um processo onde as imagens mentais, advindas dos sentimentos se vão progressivamente elaborando em mapas mentais através da conexão das redes neurais e onde a consciência se assume como a posse identitária do *SELF* dessas mesmas imagens,

desses mesmos sentimentos. Um educador que ignore todo este processo terá muitas menos possibilidades de organizar e devidamente estruturar o espaço educativo, de potencializar as interações entre pares, de contribuir para a indispensável homeostasia de um organismo em desenvolvimento, como é o da criança no contexto educativo do Jardim-de-Infância.

Todavia, alerta Damásio (2020) os mapas mentais não são só constituídos por sentimentos próprios ou do meio. Há um outro ingrediente essencial: as emoções, a afetividade e, em última análise, os sentimentos conscientes. O sentido de ‘acontecer no organismo’, diz-nos Damásio, “provém da representação do proto-si e das suas modificações nas estruturas e segunda ordem”, enquanto o ‘*sentido da emoção como objeto*’ encontra a sua sede nas regiões em que a emoção é induzida (2010, p. 319), nas imagens mentais das zonas do corpo em que é desenvolvida. Conhecer toda esta dinâmica, servir-se dela para o processo educativo, mais do que importante, é imperioso para uma educação de infância de qualidade.



2.4. Emoções e Sentimentos, os alicerces do Desenvolvimento da Criança

Longa foi a noite percorrida pelas emoções e sentimentos para que vissem reconhecido o seu papel. Desprezadas durante séculos, foram quase sempre encaradas como algo de maléfico, de pernicioso para o ser humano. A maioria das religiões preferiu associá-las ao pecado, enquanto a filosofia as remetia para os domínios da irracionalidade, de obstáculo ao pensamento racional. Só nos finais do século passado este panorama começou a alterar-se (Costa, 2017). A teoria da ‘*inteligência emocional*’, proposta por Mayer e Salovey (1990) foi, talvez, o primeiro grande passo, desde logo agigantado pelo contributo da imagiologia que as recém-nascidas neurociências devidamente souberam aproveitar.

Hoje, e após todo um vasto trabalho de investigação levado a cabo por um conjunto de neurocientistas, as emoções são encaradas como algo intrínseco ao ser humano, como o ‘*scaffold*’ das suas condutas e interações, como suporte do seu desenvolvimento filogenético e ontogenético. Damásio (2003) é perentório quando afirma que as emoções são o elo que sempre suportou o nosso processo de evolução como

espécie e que o continua através da genética que cada um de nós vai herdando. De facto, e na opinião daquele neurocientista, elas são parte integrante da nossa sobrevivência, suportam todas as nossas condutas. Qualquer que seja a situação em que nos encontremos, a atividade que estejamos a desenvolver, a situação que estejamos a viver, há sempre um clima emocional a contextualizar tudo isso. São, na verdade, as '*pistas emocionais*', quem comanda as nossas atitudes, quem nos orienta e impulsiona. Elas são a fonte das sinergias que nos automotivam e que a razão esclarece, numa idiossincrasia de identidade total, numa unicidade de um corpo que sente e só depois compreende (Damásio, 2017).

Face a tudo isto, não será difícil concluir do papel determinante das emoções e dos sentimentos nas aprendizagens e desenvolvimento da criança no contexto educativo de Creche e do Jardim-de-Infância. Se, como afirma Damásio (2003), elas são o verdadeiro suporte de toda a nossa vida e da própria evolução, então teremos de as ter na devida consideração, já que elas estão em todas as condutas da criança, alicerçam todas as suas interações e motivações. Como refere Frazzetto (2014, p. 19), as “emoções fazem com que as nossas mentes comuniquem”. Manifestam-se através de expressões corporais, reproduzem o nosso meio interno e apresentam-se, muitas vezes, estampadas em nossos rostos. Não restam, pois, dúvidas: as emoções comunicam!

Comentando o entendimento de Damásio acerca do papel das emoções, Frazzetto (2014, p. 30) considera que sempre que encaramos uma situação há uma descarga emocional no cérebro, descarga essa que altera de tal modo o mapeamento nas nossas redes neuronais, que essas “pistas emocionais podem guiar as nossas atitudes”. Ou seja, as emoções são avisos do nosso organismo de que algo apela ao restabelecimento da homeostasia. Esses avisos, geralmente centrado no tronco cerebral são enviados ao tálamo que os distribui pelos diversos córtexes, sendo que o hipocampo, entretanto, criou as memórias emocionais que servirão de ‘marcadores somáticos’, fundamentando os mapas cerebrais.

Voltando ao contexto educativo da Infância e procurando o modo de educar as emoções, notamos em primeiro de tudo que elas suportam todas as condutas da criança. As emoções, sendo reações do nosso organismo encontram nos sentimentos o respetivo entendimento e mapeamento, que as transporta para a mente. A identificação destes sentimentos pelo '*Self*' será a primeira base da consciência, atestando assim a respetiva importância.

Esta relevância, que as neurociências cada vez mais confirmam, mais não faz do que vir de encontro ao pensamento dos primeiros pedagogos dos finais do século XIX (Rousseau, Pestalozzi, Decroly...) para quem os afetos eram a base de qualquer educação, de qualquer aprendizagem, do processo de desenvolvimento. Quando Pestalozzi afirmava que ‘só se educa bem com o coração’ mais não fazia do que relevar o papel das emoções do que salientar os sentimentos. Não o fazia com os princípios neurobiológicos de nossos dias, é certo, mas apresentava já a percepção da importância do mundo das emoções no desenvolvimento da criança em contexto do ‘Kindergarten’. Infelizmente tal percepção, que apontava para um determinado paradigma educativo, cedo foi ‘corrompida’ pela sociedade industrial e liberal, para quem a única coisa que importava era o desenvolvimento da inteligência cognitiva, já que o caracterizava o homem era a razão. Dezenas de anos volvidos, e pesem embora todas as conquistas das neurociências, este paradigma educacional é o que prevalece ainda na sociedade do conhecimento, onde, na prática e no contexto educacional a inteligência cognitiva se sobrepõe à inteligência emocional, onde as aprendizagens, tantas vezes sustentadas por e em estereótipos, não têm em conta esse elo significativo que são as emoções.

Mas as evidências estão aí: a inteligência emocional desenvolve o autoconceito, a automotivação, enquanto a inteligência cognitiva se centra fundamentalmente no reconhecimento e memorização. Uma verdadeira aprendizagem implica partilha de conhecimentos, cooperação, mimetismo, socialização, o que só é possível com o contributo da inteligência emocional. Dizia Goleman (1995), que a inteligência cognitiva poderia conduzir ao sucesso académico, mas só a inteligência emocional era capaz de fundamentar o sucesso pessoal e social.

O cérebro, referimo-lo anteriormente, é modelado pelas experiências vividas, pelas interações com o meio. Os estímulos diferenciam a função dos neurónios e dos circuitos neurais, ampliando as possibilidades do potencial neurológico, onde as aprendizagens definem caminhos. Nos primeiros anos de vida da criança processam-se setecentas novas conexões a cada segundo (Pantano, 2016). Uma educação que não tenha em consideração os princípios do desenvolvimento do cérebro da criança pode conduzir a mudanças nas sinergias neurais, dando azo a transtornos como o ‘stress tóxico’, a depressão e a ansiedade, com a inerente possibilidade de consequências futuras. Por outro lado, e tendo em conta os benefícios de uma aprendizagem baseada na educação

emocional, que se estrutura num ambiente afetivo, de bem-estar, é natural ver-se uma maior resiliência, uma maior cooperação, maiores índices de socialização e mesmo melhores índices de saúde (Bisquerra, 2002; Costa, 2017; Shore, 2000).

Situações difíceis marcam o cérebro e são fonte de produção de cortisol, uma hormona esteroide, que se encontra presente na saliva. O cortisol, como se sabe, altera o metabolismo, afeta o sistema neuroimunológico, acabando por tornar a criança vulnerável a processos que destroem os neurónios e reduzem as sinapses influenciando necessariamente o desenvolvimento cognitivo e motor. Por outro lado, não podemos esquecer que o cérebro da criança na infância apresenta uma alta capacidade de plasticidade (Herculano-Houzel, 2002), capacidade esta que é potenciada por um clima de afetos e bem-estar, por um ambiente educativo desafiador, organizado de acordo com os princípios que as neurociências vêm apresentando, propiciando assim uma reconfiguração e modulação de emoções e sentimentos, substrato de interações positivas, de relacionamentos mais sólidos, de sucesso pessoal e social (Costa, 2020).

As emoções, esse “conjunto de ações involuntárias internas ou externas, que visam apoiar a homeostasia” (Damásio, 2020, p. 114), juntamente com os sentimentos que delas emanam e que proporcionam “*experiências mentais*”, são sempre experienciados na companhia de afetos (Idem), o que significa que tudo o que “aprendemos ou recordamos, o que tentamos descortinar através do raciocínio, o que inventamos ou desejamos comunicar, as ações que desempenhamos, as coisas que aprendemos ou recordamos [...] podem gerar reações afetivas enquanto se desenrolam” (Damásio, 2020, p. 115).

Ou seja, as emoções e os sentimentos que delas emanam acabam por influenciar todo o comportamento da criança, por condicionar as suas aprendizagens e interações, chamando assim a atenção para a necessidade de uma educação emocional no contexto educativo da infância. O cérebro da criança, como realçam Pantano e Castanho (2015), estrutura-se mediante a progressiva consistência do ambiente social e emocional, das rotinas onde interage com os outros e com os meios e que lhe proporcionam os estímulos sensoriais e motores, que darão consistência ao ‘*mapeamento cerebral*’, que despoletarão e consolidarão as aprendizagens. “A compreensão dos mecanismos do cérebro que estão na base da aprendizagem e da memória, e dos efeitos da genética, do ambiente, das emoções e da idade em que se aprende, pode ser transformada em estratégias

educacionais...” (Blakemore & Frith, 2009, p. 11), o que significa, em última análise que a compreensão das estruturas cerebrais enquanto fundamento do desenvolvimento da criança são o primeiro passo para a compreensão das estratégias educativas a desenvolver, da organização do meio ambiente a implementar.

Educar com e pelas emoções é criar condições de um desenvolvimento homeostático, de um futuro sucesso pessoal e social de cada criança. Tal princípio desde logo chama atenção para a necessidade de o contexto educativo de infância ter de perspetivar na sua organização e no seu desenvolvimento curricular, uma ótica de bem-estar das crianças, uma perspetiva onde as emoções e a educação emocional surjam como sustentáculo de todas as interações desenvolvidas.

De pouco adiantam atividades psicomotoras, atividades de desenvolvimento cognitivo... se a criança se não sentir feliz ao realizá-las, se se não sentir positivamente desafiada. A motivação, o prazer de procurar, de descobrir, de interagir é a base de toda e qualquer aprendizagem e, conseqüentemente de um desenvolvimento homeostático. De nada adianta procurar educar, procurar vertentes e estratégias de desenvolvimento se todo esse processo não for consubstanciado em prazer por parte da criança, se não houver bem-estar, se todas as interações não proporcionarem felicidade.

Ouvimos tantas e tantas vezes dizer que as gerações atuais não têm valores, não têm objetivos. Óbvio que, apesar do exagero patente em tais afirmações, poderá, provavelmente, estar subjacente a carência socio afetiva de uma educação de infância. A estandardização a que são submetidas tantas e tantas crianças em atividades estereotipadas e tipificadas em publicações, levam a que muitas vezes se esqueça que cada criança é única, com um cérebro ímpar, com as suas emoções próprias, com as suas significações específicas, com o seu incomparável e único desejo de ser FELIZ!

Somos o nosso corpo, repetimos, e nele temos o nosso cérebro. Mas o nosso cérebro tem as suas células a comunicarem através das sinapses, onde os neurotransmissores são indispensáveis para o despoletar da reação que conduzirá o estímulo ao neurónio seguinte, através da *‘fenda sináptica’*. Nestes transmissores dois há que importa nunca esquecer na educação de infância: a dopamina e a serotonina. São os neurotransmissores do bem-estar e da felicidade; da partilha e da solidariedade. Potencializá-los, incrementá-los é fundamental para um processo educativo que se

pretende e exige seja homeostático, fator de sobrevivência e bem-estar. Este é um contributo que as neurociências nos deixam e que o neuroeducador jamais pode esquecer.

C. Leitura dos Dados

e

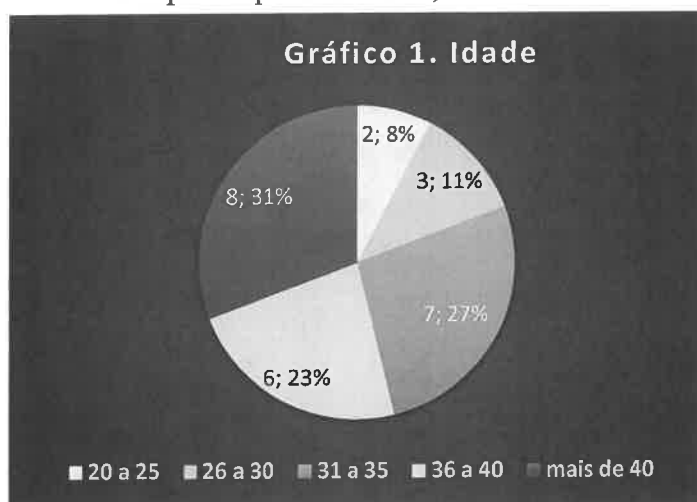
Análise dos Resultados

Um dos procedimentos metodológicos da pesquisa é a recolha de dados. É um processo através do qual, numa amostra previamente escolhida, se procuram elementos que, na linha da fundamentação teórica, nos permitam dar resposta ao problema, alcançar os objetivos e comprovar as hipóteses. Os dados são recolhidos através de um instrumento que o investigador escolhe de acordo com as finalidades pretendidas. No caso presente foi o inquérito por questionário, que permitiu a recolha dos dados que se vão ler e analisar.

1. Leitura dos Dados

Um dos itens a que geralmente se recorre numa amostra é à **identificação** dos respetivos elementos. São indicadores que geralmente englobam a *idade*, o *sexo*, o *tempo de serviço* e a *formação científica* e que, de um modo global, nos permitem delinear o perfil dos respetivos elementos.

No que respeita à **idade**, e como nos mostram os dados do gráfico 1 a maior



percentagem (31%) dos elementos da amostra situa-se nos mais de 40 anos, seguida dos mais de 36 (23%).

Ou seja, é uma amostra com uma idade que pode refletir certa maturidade pessoal, profissional e social e que possibilita um bom entendimento da problemática

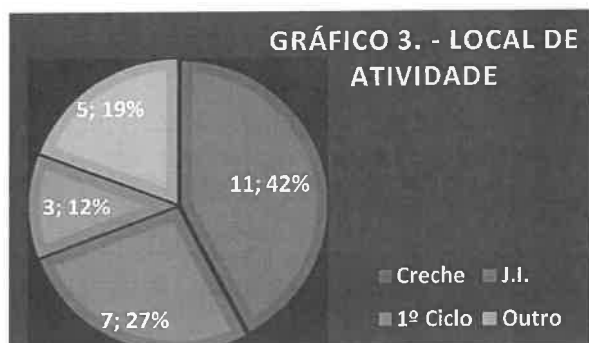
envolvente ao estudo, perspetiva que pode ser consolidada pelos dados da figura 2, que se centra na experiência profissional, ou seja, o tempo de serviço.

O indicador do **tempo de serviço** pode ser relevante por conter em si mesma as sinergias de toda uma experiência profissional, ou seja, de uma perceção sobre o modo como as neurociências pode contribuir para um desempenho mais eficaz, face aos dados das neurociências e da neuroeducação.

Os dados do gráfico 2 mostram-nos que nesta variável, a maior percentagem dos elementos da amostra 46% tem mais de 10 anos de serviço, seguida por 31% que tem entre 6 e 10 anos e por 23% que apresentam menos de seis anos de serviço.

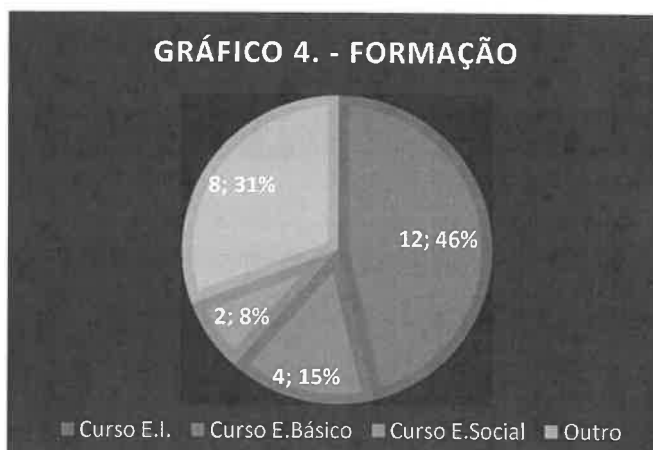


Quanto ao **local de trabalho**, outro indicador da identificação, os dados

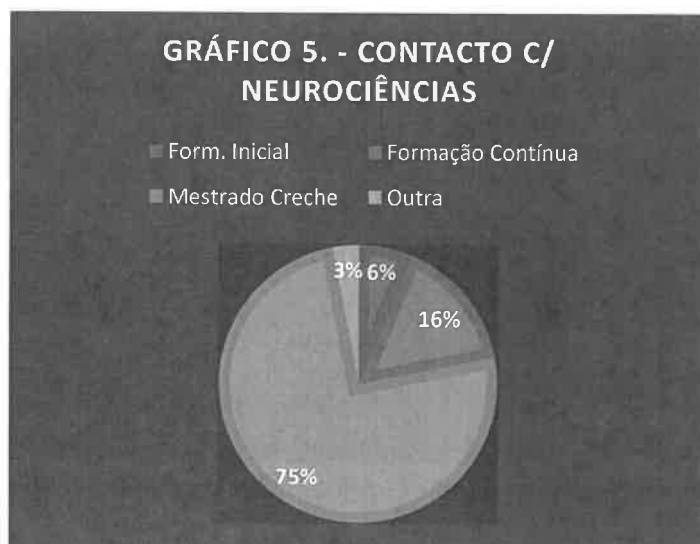


do Gráfico 3 mostram que a maior parte dos elementos da amostra (42%) trabalha em contexto de Creche, enquanto 27% trabalham em contexto de Jardim-de-Infância, e 12% no primeiro ciclo, havendo ainda 19% que estão noutros contextos educativos.

O **local de formação inicial** pode ser um indicador importante, já que um curso específico de educação de infância, por exemplo, pode dar perspectivas mais adequadas no Mestrado em Creche, do que de ensino básico. Na nossa amostra o que se constata é que a maior percentagem (46%) fez a sua formação em Educação de Infância, enquanto 31% o fez noutros domínios, 15% no Curso de Educação Básica e 8% em Educação Social.



A **segunda dimensão** o questionário referia-se ao ***momento ou local onde o educador pela primeira vez teve contacto com o conceito das neurociências***. Era uma questão de escolha múltipla, que englobava quatro possibilidades: formação inicial, ações de formação contínua, o curso de Mestrado em Creche e a possibilidade de outro.

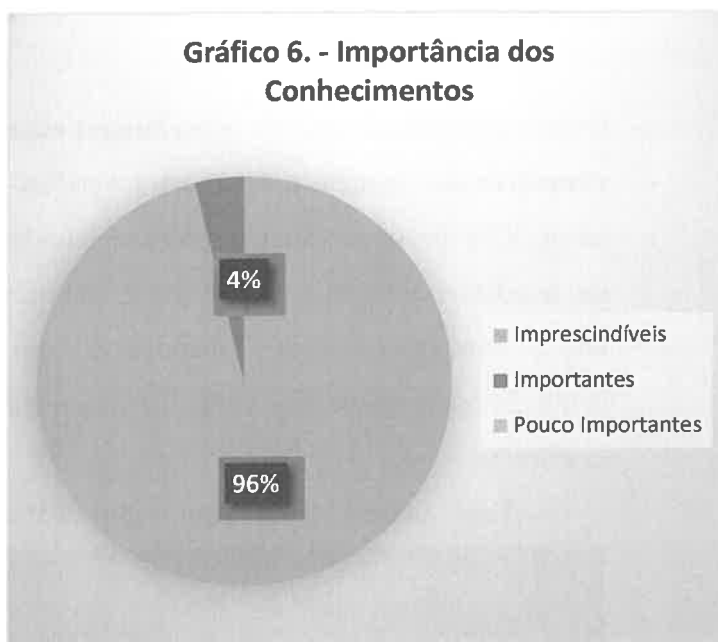


Os dados do gráfico 5 mostram-nos que foi no Curso de Mestrado em creche que a maior parte dos elementos da amostra (75%) tiveram contacto com as neurociências. A formação contínua tinha já propiciado tal contacto a 16% e a formação inicial a 6%, sendo que 3% a tiveram noutros contactos.

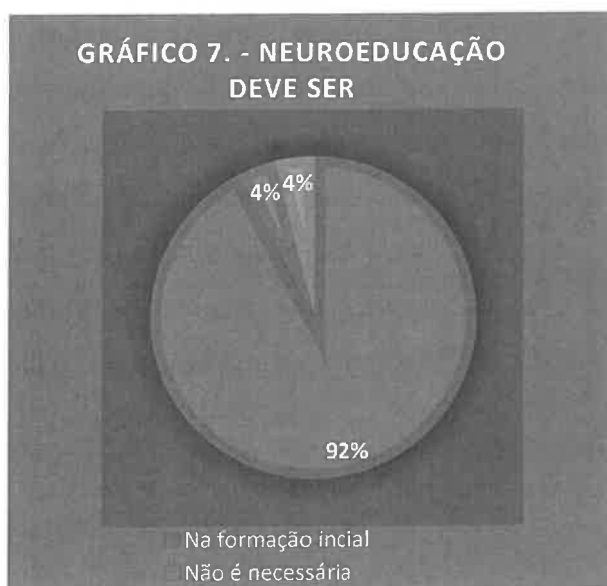
Saber qual o **entendimento sobre a importância dos conhecimentos sobre neurociências no perfil do neuroeducador**, era a intenção da questão seis. Era uma questão de resposta múltipla, equacionada em três níveis: imprescindível, importante e pouco importante.

A quase totalidade dos elementos da amostra (96%) olha para tais conhecimentos imprescindíveis no desempenho educativo da educação de

infância, contra 4% que os considera apenas importantes. Ninguém os vê como pouco importantes.



A **terceira dimensão do questionário** centrava-se na percepção dos elementos da amostra acerca do papel que os conhecimentos de neurociências tinham tido no seu desempenho educativo. Esta dimensão foi equacionada em três questões de escolha



múltipla: uma que questionava o momento em que era considerado importante contactar com a neuroeducação, outra sobre o papel que os conhecimentos até agora obtidos tinham influenciado o respetivo desempenho e outra em que domínios tal alteração se tinha manifestado.

O **começo ideal da aquisição dos conhecimentos em neurociências** era o ponto de partida para esta questão.

Como nos mostram os dados da figura 7, a maioria (92%) considerou que tal processo se deve iniciar na formação inicial, sendo um elemento crucial de tal formação. 4% entenderam que mesmo em tal momento não havia necessidade de uma formação

específica, contra percentagem idêntica que embora reconhecendo a sua utilidade não a considerava imprescindível.

Quanto à **influência que o conhecimento em neurociências trouxe para o desempenho educativo** dos elementos da amostra, verifica-se que 85% dos inquiridos considera ter havido um contributo profundo, 11% referem não que teve condições para responder aos conhecimentos adquiridos e 4% diz que nada se alterou.

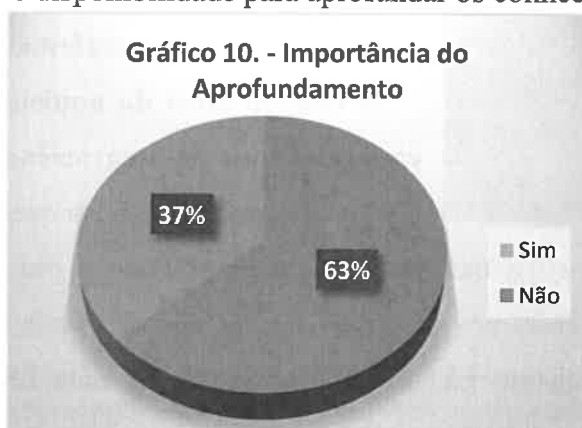
Esta notória influência, que 85%



revelam acabou por centrar-se sobretudo numa nova perspetiva educativa, onde os horizontes educativos receberam novas perspetivas (67%) e, conseqüentemente, nas próprias práticas educativas (37%). Ninguém referiu (0%) a possível pouca influência.

Estas influências advêm fundamentalmente de três vertentes: da compreensão das estruturas do cérebro (55%), da sua importância no processo de aprendizagem e desenvolvimento da primeira infância, (30%), o que necessariamente caba por refletir-se nas práticas educativas (15%).

A **quarta dimensão** incidia sobre o reconhecimento da importância, necessidade e disponibilidade para aprofundar os conhecimentos em neurociências.

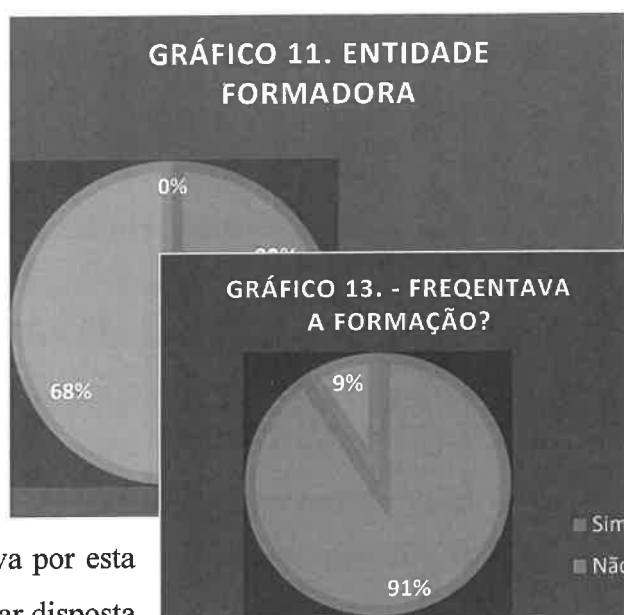


Quanto à **importância deste aprofundamento**, a maioria dos inquiridos, 63%, considera importante, contra 37% que apresenta percepção contrária. Mas se há uma percepção maioritária de tal importância, ornava-se relevante saber a quem confiar a missão de ministrar essa complementa-ridade educativa. A questão apresentava tês variáveis: *formação pessoal*, quer por leituras, quer por investigação, os *Centros de Formação Contínua* e as *instituições de ensino superior*.

Os dados do gráfico 12 mostram que a maioria dos elementos (68%) consideram que tal tarefa deve ser entregue às instituições de ensino superior, contra 32%, que admitem a intervenção dos C.F.



Na hipótese do **IESF-ESEF** se propor como **entidade formadora**, a maior parte dos inquiridos, 91%, optava por esta instituição, percentagem que afirma estar disposta a frequentá-las, caso se concretizem, como nos mostram os dados dos gráficos 13 e 14, respetivamente.



2. Análise e Interpretação dos Resultados

Face aos resultados obtidos no questionário, importa agora proceder à respetiva análise e interpretação, no sentido de verificarmos até que ponto o problema obteve ou não resposta, os objetivos foram conseguidos e as hipóteses comprovadas.

A primeira variável incidiu sobre a identificação da amostra. Com quatro indicadores caraterizadores, os dados revelaram que a amostra apresenta uma idade que

se enquadra nos dados estatísticos do INE, já que a maioria (54%) apresenta mais de 36 anos de idade, indo na tendência do perfil corpo docente nacional, que aponta para um corpo docente cada vez com mais idade. É um indicador que, apesar de tudo, pode ser positivo, pois é um corpo docente já com experiência de vida e possibilidade de melhor compreensão de todo um vasto conjunto de fenómenos. Este perfil surge ainda consubstanciado na experiência profissional, onde 43% já tem mais de dez anos de serviço. Relacionados estes dois indicadores, temos uma amostra com um perfil para uma boa percepção do objeto do estudo, perfil este ainda consolidado pela própria formação e local de trabalho, maioritariamente conectados com a educação de infância.

Com uma amostra onde grande parte está ligado à educação de infância, quer pela formação inicial (61%), quer pelo local de atividade (69%) os elementos desta amostra não possuíam, na sua maioria esmagadora (75%) quaisquer conhecimentos sobre as neurociências até ao momento em que entraram para o Curso de Mestrado em Creche, o que vem desde logo relevar a importância deste curso na construção e desenvolvimento do perfil do neuroeducador (Noronha e Souza, 2016), na consciencialização da importância das neurociências no processo de desenvolvimento da criança.

Esta consciência parece ter sido efetivamente alicerçada, até porque 96% dos elementos da amostra vieram considerar tais conhecimentos como imprescindíveis para o educador da primeira infância, imprescindíveis para o seu desempenho enquanto educadores, para a construção de um ambiente educativo consentâneo com os mais lúdimos preceitos do desenvolvimento. Daí que 92% chamem a atenção para tal processo, defendendo que esta formação em neuroeducação deva ter o seu lugar logo na formação inicial, isto é, que seja um dos pilares estruturantes do perfil do futuro educador. A evolução das ciências mais diretamente relacionadas com o desenvolvimento aponta para uma necessidade de equacionar as sinergias da formação educativa numa linha conectiva com as neurociências em geral e com a neuroeducação em particular. Ignorar isso será ignorar as dinâmicas da educação de amanhã.

Tal afirmação não é mera convicção pessoal. Para além de se sustentada pela fundamentação teórica do estudo, ela torna-se transparente na própria opinião dos elementos da amostra, quando referem (85%) que os conhecimentos auferidos neste domínio alteraram profundamente as suas práticas educativas e aqueles que não procederam a tais alterações, tão pouco foi por falta desta consciência, antes teve como

suporte a falta de condições (11%) para o poderem fazer. São dados importantes a chamarem a atenção para a importância de olharmos a educação numa perspetiva holística, onde o hoje da criança é o efetivo alicerce do homem do amanhã. Do modo como educarmos hoje as nossas crianças, assim teremos o perfil do cidadão de amanhã, as dinâmicas sociais do futuro. E isso não é algo de irrelevante. Pelo contrário. É algo que deve estar permanentemente na mente de quem gere os destinos educativos da infância, de quem gere os destinos educativos das instituições e do país.

Essa consciência perpassou efetivamente no Curso de Mestrado em Creche, uma vez que 67% dos elementos da amostra referem o contributo desses conhecimentos numa abertura para novos horizontes da prática educativa, que 33% referem especificamente ter sido afetada. Ou seja, e numa leitura global, todos os elementos da amostra acabaram por ser positivamente afetados, encontraram nos conhecimentos um alicerce de inovação para o seu desempenho educativo. Só por isto, o Curso de Mestrado em Creche já teria valido a pena.

Poderá questionar-se tal postura, o que é lógico e construtivo. Todavia, os dados do gráfico 10, deitam por terra quaisquer dúvidas nesta influência. Efetivamente, quando 85% dos elementos da amostra reiteram que a compreensão do cérebro (30%) os levou a entender de modo diferente todas as potencialidades de desenvolvimento da primeira infância (55%), o que os ajuda a mudar as suas práticas educativas (15%). Faca a tais resultados parece evidente a perceção positiva sobre a importância de um perfil de educador alicerçado nas e pelas neurociências.

A perceção desta importância segue complementada na quarta dimensão do questionário, onde é maioritariamente prevalecente. De facto, são 67% dos inquiridos que referem estar abertos a um aprofundamento dos conhecimentos em neurociências, o que revela que os consideram importantes e, consequentemente necessários. Tal entendimento é reforçado na opção das entidades formadoras, já que 68% preferem as instituições de ensino superior, à partida mais bem apetrechadas cientificamente neste domínio. Há muito que Noronha e Souza bem defendendo o ponto de vista de que deve permanecer uma umbilicalidade entre a entidade de formação e o formando. Pode parecer um pouco utópico, mas não é. Há toda uma ligação, uma carga afetiva que liga os alunos à sua escola, à sua Universidade. E aqui não é diferente, pois que são 91% dos inquiridos que afirmam preferir a consolidação dos conhecimentos no seio do IESF-ESEF,

afirmando perentoriamente que se tal acontecer estão dispostos à respetiva frequência. É uma sinergia que parece dever ser aproveitada, não desperdiçando esta ligação empática, alicerce de toda e qualquer interação.

Globalmente encarados, os resultados mostram que os elementos da amostra adquiriram no Curso de Mestrado em Creche um conjunto de conhecimentos sobre neuroeducação, que não só lhes abriram novos horizontes no domínio do desenvolvimento da criança, como lhes chamaram a atenção para a importância do seu conhecimento enquanto verdadeiro suporte da criação de um ambiente educativo adequado a tal importância. O contacto com os princípios de desenvolvimento do cérebro permitiu uma consciencialização da importância da infância no processo global do desenvolvimento neural e, consequentemente do desenvolvimento global do indivíduo.

Um neuroeducador não pode ignorar as dinâmicas do desenvolvimento neural, já que dele dependem todas as sinergias implícitas na aprendizagem e desenvolvimento. Compreender este processo é, desde logo, ter condições para uma adequação do ambiente educativo, para a criação de estímulos adequados e desafiadores que, segundo Vygotsky (2003), são os que mais apelam à mediação, que mais solicitam a Zona Proximal.

Apetrechado com os conhecimentos neuroeducativos básicos, o educador de infância pode, na Creche ou no Jardim-de-Infância ser mais competente, compreender melhor o comportamento das crianças, potencializar com mais qualidade as suas interações, ser, na verdade, um neuroeducador.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a investigação começa por um problema, para o qual importa procurar resposta. Procura que começa pela análise de estudos científicos da arte, de modo a poder enquadrá-lo nas suas dimensões epistemológicas, e se fundamenta, em última análise, na opinião dos elementos da amostra.

O problema de que partimos e para o qual procurámos resposta consistia em saber em que medida os educadores de infância entendiam o contributo das neurociências-neuroeducação no contexto educativo da infância.

Era um problema que apresentava a dimensão do conhecimento das neurociências e a relação deste conhecimento com a prática educativa em contexto de Creche e Jardim-

de-Infância. Estas dimensões fizeram com que a fundamentação teórica incidisse sobre uma explicitação conceitual de neurociências e neuroeducação, para depois partir para a influência das respostas destes domínios epistemológicos na organização e gestão do ambiente educativo onde as crianças interagem e se desenvolvem. Se a análise teórica nos permitiu concluir pela importância dos conhecimentos, as respostas dos elementos da amostra, nomeadamente através dos dados dos gráficos números 6, 7, 8, 9 e 10 vieram corroborar as vertentes teóricas numa afirmação inequívoca onde a importância foi expressa em 91% de adesões.

Do problema ilacionam-se três objetivos operacionais ou específicos que apontam como metas do estudo a identificação das principais sinergias das neurociências-neuroeducação na educação de infância, o que foi feito na fundamentação teórica, nomeadamente no pontos que constituem o capítulo 2, permitindo assim alcançar os horizontes do primeiro objetivo específico.

O segundo objetivo propunha-se verificar até que ponto os educadores da amostra recorrem aos conhecimentos das neurociências no seu desempenho educativo. Ora o que os dados mostram, nomeadamente os expressos nos gráficos 8, 9 e 10, é que tal se torna uma realidade. Na verdade, estes conhecimentos foram causa de uma mudança profunda nas práticas educativas (Gf.8-85%), alargando os horizontes da prática docente (Gf.9-67%) e das práticas docentes (Gf.9-33%) e permitiram, acima de tudo, compreender a importância da primeira Infância (Gf.10-33%) e da compreensão da criança (Gf.10-55%).

O terceiro objetivo tinha como finalidade identificar a fonte dos conhecimentos das neurociências por parte dos elementos da amostra. Os dados do gráfico 5 não deixam dúvidas ao apontar o Curso de Mestrado em Creche como a principal fonte deste conhecimento (75%), o que parece deveras importante para a ESEF.

Estes resultados, enquadrados na operacionalidade do Objetivo Geral do estudo, mostram que também este, na sua globalidade foi atingido, na medida em que se conseguiu ficar com um entendimento de certo modo claro sobre a perceção dos educadores de infância acerca da importância dos conhecimentos das neurociências no seu perfil e desempenho educativo, importância essa que foi considerada muito relevante.

As hipóteses eram quatro. Na primeira partia-se da premissa de que a maior parte dos educadores da amostra não possuíam quaisquer conhecimentos em Neurociências antes de começarem a frequentar o Curso de Mestrado em Creche (CMC) da ESEF. Foi

um pressuposto que encontrou plena comprovação no entendimento dos elementos da amostra, como nos mostram os dados do Gráfico 5, onde 75% afirmaram que foi neste curso que tiveram o primeiro contacto com as Neurociências. Assim sendo, ficou comprovada a hipótese número um.

A segunda hipótese pressupunha que os conhecimentos em neurociências-neuroeducação são fundamentais para um desempenho educativo propiciador de um desenvolvimento de qualidade da criança. Os dados do Gráfico 6 mostram que os elementos da amostra consideram estes conhecimentos como imprescindíveis (96%), pois que ajudam a alargar os horizontes pessoais sociais e educativos (Gf.9-67%) e são um bom alicerce para as práticas educativas (Gf.9-33%). Para além de tudo isso, são um elemento essencial na ajuda a uma compreensão cabal da importância da primeira infância (Gf.10-30%). Ou seja, e perante tais dados o que pressupunha na hipótese dois acabou por ser comprovado nos resultados.

A percepção desta importância, pode ser a base fundamental para o entendimento da necessidade de incluir as neurociências-neuroeducação na formação inicial dos educadores de infância, como se acaba por constatar nos resultados do Gráfico 7, onde 92% confirmam tal percepção, já que para eles é deveras importante (Gf.11-63%), pelo que não pode ser entregue a qualquer entidade formadora sem os imprescindíveis requisitos, como é o caso das instituições de Ensino Superior (Gf.12-68%). Por isso e face a tais resultados concluímos que também a hipótese três foi comprovada.

Mas se há consciência de tal importância, natural se torna que os inquiridos demonstrem disponibilidade para frequentar ações de formação consolidadoras dos indispensáveis conhecimentos na área. Era o requisito da quarta hipótese que pressupunha haver uma disponibilidade por parte dos educadores para a fundamentação do perfil do neuroeducador, através da consolidação dos conhecimentos obtidos em ações de formação (Gf.14-91%). Mas o mais curioso de tudo isto é que estes inquiridos preferem (Gf.13-91%) a Instituição de formação, neste caso a ESEF como entidade propiciadora de tal formação num constar do que há muito se vem relevando, que é o ambiente de empatia que perpassa entre professores e alunos da instituição. Uma escola, universidade, não pode ser mero lugar de transmissão de conhecimentos. Tem de ser antes de mais, e acima de tudo, um lugar de construção de saberes comumente construídos e partilhados,

num ambiente empático, propiciador de felicidade e bem-estar. Sem isso, nada passará de mais uma escola ou instituição sem qualquer significado ou humanismo.

Este foi um trabalho exploratório. Incidiu sobre uma amostra muito específica, constituída por alunas do Curso de Mestrado em Creche. Dadas as características específicas da amostra o estudo permitiu ver a importância das neurociências na educação de Infância. A maior parte, como se viu, não tinha nunca ouvido falar de neurociências até entrar para o curso. Todavia, consideram deveras importante estes conhecimentos, pois permitem consciencializar as dinâmicas evolutivas do cérebro, e, consequentemente, as dinâmicas estruturantes do desenvolvimento.

A tomar conhecimento de todo este processo, o educador compreende com maior propriedade educativa e epistemológica a importância da infância em todo o processo de aprendizagem e desenvolvimento, na própria estruturação do ser que pode vir a ser. Ao tomar conhecimento de como o cérebro plasma nas redes neurais as potencialidades genéticas com os estímulos do meio, o educador toma consciência da importância de um ambiente educativo estimulante, desafiador, interativo e partilhado, numa aprendizagem que se torna significativa, porque alicerçada nas significâncias de cada criança, efetiva e principal autora do seu processo de desenvolvimento.

Mas esta reflexão trouxe também à colação uma outra vertente não menos importante e que a ESF tem desde há muito defendido, nomeadamente através da sua CEO Noronha e Souza: a criação do neuroeducador. Foi patente no estudo a importância da implementação e desenvolvimento deste perfil para a educação de infância. Sem ele, continuaremos com uma educação provavelmente assente em estereótipos, em modelos copiados de outros horizontes, contextos e culturas cuja realidade nem sempre se apresenta como mais consentânea com a nossa. Muitos ‘vícios’, muitos processos educativamente estandardizados deixarão progressivamente de existir, quando o educador tomar plena consciência da plasticidade cerebral, da poda sináptica, dos neurónios espelho, dos momentos críticos...enfim de todo um conjunto de fenómenos estruturantes no desenvolvimento da criança.

O estudo apresenta limitações, como é óbvio. Desde logo o carácter hermético da amostra, que se confina às alunas do Mestrado em Creche. Depois, o seu próprio carácter exploratório que, sendo um ponto positivo, traz sempre consigo algumas limitações. De qualquer modo e apesar desta e de outras potenciais limitações o estudo foi gratificante e

pede desde logo a sua continuação numa amostra mais aberta, que possibilite relacionar entendimentos, percepções não só de quem frequentou o Mestrado, como daqueles que não o frequentando e não tendo acesso tão direto aos conhecimentos das neurociências, poderão ter outras perspetivas a analisar e comparar. É um desafio para outros possíveis voos!

Referências Bibliográficas

- Adam & Mila, (2017). Brain Development of Children from 0-6 years – Facts every parent should know. Pinterest
- Alavez Mexia, I.E. (2015). *Introducción a las Neurociencias*. I.E.E.
- ALBRIGHT, T. D. & NEVILLE, H. J. (2000). Neurosciences. En R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. li-lxxii). Cambridge, MA: The MIT Press
- Amarins, M. (2017). A relação do saber com o desejo de aprender: Uma visão psicopedagógica. *Construção Psicopedagógica*, v. 25, n. 26, p. 46-56.
- Bartoszeck, A.B. (20107). Neurociência dos seis primeiros anos: implicações educacionais. *EDUCERE. Revista da Educação*, 9 (1), p.7-32, 2007.
- Bastos, L. & Alves, M. (2013). As influências de Vigotsky e Lúria à neurociência contemporânea do processo de aprendizagem. *Práxis*, v. 5, n. 10, p. 41-53.

- Battro, A. M., Fischer, K. W. & Léna, P. J. (Eds.) (2008). *The educated brain. Essays in neuroeducation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bisquerra, A. (2002). *La Educación Emocional*. Madrid: Muralla
- BLAKEMORE, S.J; FRITH U. (2009). *O cérebro que aprende: lições para educação*. Lisboa: Gradiva Publicações
- Brockington, J., G., O. (2011). *Neurociência e educação: investigando o papel da emoção na aquisição e uso do conhecimento científico*. Tese de doutoramento apresentada à faculdade de Educação da U. S. P.
- Bruer, J. T. 2002. Avoiding the pediatrician's error: how neuroscientist can help educators (and themselves). *Nature Neuroscience (supplement)*, 5:1031-1033.
- Campos, M.L. (2010). *Primera Infancia, una mirada desde las neurociencias* - OEA/OEC.
- Cantor, G. & Graham, D. (1995) '*A Década do Cérebro*'
- Chagas, E.R.C. (2018). Neurociências, Infância e Educação Infantil. *RELAdEI 7.1*
- Costa, V. (2020). Neuroeducação, ou Neurociências aplicadas à Educação ou Neurociência Educativa. In. *Neurociências e Ética* – Power Point, Curso de Mestrado – IESF, 2019-2020.
- Costa, V.S. (2017). *A Competência Emocional dos Decisores Políticos Portugueses*. Lisboa: Novas Edições Académicas
- Coutinho, C.M.P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina
- Cosenza, R. M.; Guerra, L. B. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.
- Cruikshank, W.M. (1991). A new perspective in teacher education: the neuroeducator. *Journal of Learning Disabilities*, 24, pp.337-341
- Damásio, A. (2003). *Ao Encontro de Espinoza*. Lisboa: Pub. Europa América
- Damásio, A. (2010). *O Livro da Consciência*. Lisboa: Círculo de Leitores
- Damásio, A. (2017). *A Estranha Ordem das Coisas*. Lisboa: Círculo de Leitores
- Damásio, A. (2020) *Do Sentir ao Saber, a Caminho da Consciência*. Lisboa: Círculo de Leitores
- Davidson, R., Begley, S. (2012) *El perfil emocional de tu cerebro*. Madrid:Destino.

- Delors, J. (1998). *A Educação um tesouro a descobrir*. Porto: Porto Editora
- Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Cognitiva*, 16 (2), pp. 1-21
- Etxebarria, I., Pascual, A. y Conejero, S. (2011). La empatía, raíz emocional de la conducta moral. En P. Fernández-Berrocal, N. Extremera, R. Palomera, D. Ruiz-Aranda, JMSalguero e R. Cabello, *Inteligencia Emocional: 20 años de investigación y desarrollo* (pp. 23-27). Santander: Fundación Botín.
- Etxebarria, I., Conejero, S., Pascual, A., Ortiz, MJ e Apodaca, P. (2014) El valor del orgullo moral. En A. Acosta, JL Megías e J. Lupiáñez (Eds.), *Avances en el estudio de la motivación y la emoción* (pp. 228-233), Granada, U. Granada.
- Faria, D.R. (2015). Contribuições da Teoria Psicogenética de Henri Wallon à Educação Infantil. *Educere, V Seminário Internacional sobre profissionalização Docente – UNESCO*, pp.2611-2625.
- Ferreira, E.C.A. & Chahini, T.H.C. (2018). A relevância da neurociência à educação infantil. *Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS) - Vol. 4*, pp.93 - 102
- Formosinho, João (2007). *O Currículo Uniforme Pronto-a-vestir de tamanho único*. Lisboa: Edições Pedagogo
- Frazzetto, G. (2014). *Alegria, culpa, raiva, amor: o que a neurociência explica- e não explica- sobre nossas emoções e como lidar com elas*. Rio de Janeiro: Agir
- Fulghum, R. (1986). *Tudo o que precisava aprendi no Jardim-de-Infância*. N.Y. Best-Seller
- García-Molina, A., Enseñat-Cantalops, J. ,Tirapu-Ustárriz, T. Roig-Rovira (2009). “Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida”. *Rev. Neurol*, 48: 435-440.
- Gardner, H. (1983) *As Estruturas da Mente, A teoria das Inteligências Múltiplas* Porto Alegre: Artmed.
- Gaspar, A. (2016). Morality and Empathy vs Empathy and Morality: a quest for the source of goodness. in phylogenetic and ontogenetic contexts. In S. Silva (Ed.) *Morality and Emotion: (Un)conscious Journey to Being* (pp. 62-82). Cognition Series. Routledge
- Gazzaniga, M. S. (1970). *The Bisected Brain*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Gazzaniga, M. S. (Ed.). (2000). *The new cognitive neurosciences* (2nd ed.). The MIT Press.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R., & Mangun, G.R. (2006). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. W.W. Norton, New York, (3rd Edition)

- Geake, J. & Cooper, P. (2003). Cognitive Neuroscience: Implications for Education?. *Westminster Studies in Education*, 26, pp. 7-20
- Golleman, D. (1995). A inteligência Emocional. Lisboa: Ática
- Goswami, U. (2004). Neurosciences and Education. *British Journal of Educational Psychology*, 74, pp. 1-14
- Guillén, JC (12/27/12) Neuroeducação: estratégias baseadas no funcionamento do cérebro. *Escola com cérebro*. Word Press.
- Hernández, P. (2004). *Los Moldes de la Mente*. Universidad Tenerife Press.
- Herculano-Houzel, S. (2002). *O cérebro nosso de cada dia: descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent
- Herculano-Houzel, S. (2005). *O cérebro em transformação*. Rio de Janeiro: Objetiva
- Herculano-Houzel, S. (2009). *Por que o bocejo é contagioso: e novas curiosidades sobre o cérebro*. Rio de Janeiro: Zahar
- Houdé, O; Cachia, A. & Borst, G. (2016). Connaître son cerveau pour mieux apprendre. In *Cerveau et Psycho*, n° 81, pp. 38-43
- Jensen, E. (2000). *Brain-based learning. The new science of teaching and Training*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press
- Lent (2017) LENT, R. (2008) *Neurociência da mente e do Comportamento*. Guanabara: Editora: Guanabara Koogan, pg. 372.
- Luque Rojas, M. J. (2017). Neuroeducación, Cerebro y Mente en el Aula. Innovación y mejora de procesos educativos y de enseñanza. UMET, - Research foundations of the social sciences, pp. 19-26.
- Kandel, E; Jessell, T. & Schwartz, J. (2005). *Neurociência y conducta*. Madrid. Pearson Prentice Hall.
- Karr-Morse, R. & Wiley, M. (1997). *Ghosts from the nursery*. New York: Atlantic Monthly Press
- Macedo, L.; Bressan, R. (2018). *Desafios da aprendizagem: Como as neurociências podem ajudar pais e professores*. Campinas: Papirus
- Mason, L. (2009). Bridging neuroscience and education: A two-way path is possible. *Cortex*, 45, pp. 548-549.
- Maulee, D. (2017). *Neurociencias y su aporte a la educación del preescolar*. Talca: UCM

- Mora, F. (2014). *¿Cómo funciona el cerebro?* Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Nascimento, A. (2016). *Neuroescola: os novos rumos da educação*. Rio de Janeiro: Wak
- Noronha e Sousa, D. & Mateus, C. (2016). A educação em mudança no século XXI: Ecos de Ciências na Educação Contemporânea para a 1ª Infância. *Saber e Educar*, 17 (21):76
- OCDE (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Paris: OECDE
- OCDE (2007). *Understanding the brain: The birth of a learning science*. Paris: OECDE
- Pantano, T. e Castanho, C. (2015). *Como se estuda? Como se aprende?* São Paulo: Pulso Editorial
- Pantano, T. (2016). *O cérebro da criança*. Revista Neuroeducação, 7, 44 – 47
- Ramachandran, V.S (2010). Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution. *Edge*.
- Ramachandran. V.S. (2014). *O que o cérebro tem para nos contar: desvendando os mistérios da natureza humana*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Rato, J.R. & Caldas, A.C. (2010) Neurociências e Educação: Realidade ou Ficção? *Atas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia*. Braga, U.M., pp.626-644
- Relvas, M. (2012). *Neurociência na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Wak
- Rizzolatti, G., et al. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, v. 3, n. 2, p. 131-141.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 661-670.
- Rotta, N.; Ohlweiler, L.; Riesgo, R. (Org.). *Transtornos da Aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- Rushton, S. & Larkin, E. (2001). Shaping the learning environment: connecting developmentally appropriate practices to brain research. *Early Childhood Education Journal*, 29(1), pp. 25-33.
- Shore, W. R. (2000). *Repensando o cérebro: novas visões sobre o desenvolvimento inicial do cérebro*. Porto Alegre: Mercado Aberto

- Shanker, S. (2010) "Self-Regulation: Calm, Alert, and Learning". *Education Canada*. Vol. 50
- Schwartz, M. (2015). Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution. *International Mind, Brain, and Education Society and Wiley Periodicals, Inc. Volume 9—Number 2*, pp. 64- 71
- Seixas, R.S. (2014). Da Neurobiologia das Relações Precoces à Neuroeducação. *Interações*, nº30, pp. 44-71 <http://www.eses.pt/interaccoes>
- Simões, E; Nogaro, A.; Yung, H. (2018). Teorias da aprendizagem e neurociência cognitiva: possíveis aproximações. *Cocar*, v. 12, nº 23, p. 85-113.
- Sousa, D. (2011). *How the brain learns*. Corwin.
- Spitzer, M. (2005). *Aprendizaje: neurociencia y la escuela de la vida*. Omega.
- Stern, E. (2005). Pedagogy meets neuroscience. *Science*, 310, p. 745.
- Teixeira, H. (2015). Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Lev Vygotsky. <http://www.helioteixeira.org/ciencias-da-aprendizagem/teoria-do-desenvolvimento-cognitivo-de-lev-vygotsky/>
- UNICEF (2017). *Leda Letra, ONU News*. Nova Iorque.
- Varma, S., McCandliss, B., & Schwartz, D. (2008). Scientific and Pragmatic Challenges for Bridging Education and Neuroscience. *Educational Researcher*, 37, 140-152.
- Vygotsky, L. (2003). *Linguagem e Pensamento*. S.Paulo: Martins Fontes
- Weininger, O. (2005). *Sex and Character: An Investigation fundamental principles*. Steuer Ed.
- Willingham, D. T. (2009) Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex*, v. 45, n. 4, p. 544-545.
- Willingham, D.T. & Cooper, J.N. (2007). How Educational Theories Can Use Data. *Mind Brain Education*, 1 (3), pp. 140-149.

ANEXOS

INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

Questionário Noronha e Souza – Paula Margarida Fonseca
2022

*inquérito destina-se à recolha de dados para a minha dissertação de Mestrado no IESF.
Para tal, e porque o mesmo aborda o papel das neurociências na infância decidi solicitar a
colaboração das alunas do IESF que frequentam (ram) o Mestrado em Creche, no sentido de inferir a
importância do perfil do neuroeducador e de prospetivar possível continuidade de ações de formação
contínua neste domínio.*

*Como é óbvio, o vosso contributo torna-se imprescindível, pois vai permitir não só aprofundar
paradigmas educativos, como ver da importância de uma permanente ligação formativa dos
mestrados à sua instituição de formação*

*Agradeço desde já, e reconhecidamente, o vosso contributo
Paula Margarida*

I. Identificação

1. Idade

- 20 – 25 anos ☐
- 26 – 30 anos ☐
- 31 – 35 anos ☐
- 36 – 40 anos ☐
- + 40 anos ☐

2. Tempo de Serviço

- 0 – 5 anos ☐
- 6 – 10 anos ☐
- + 10 anos ☐

3. Sector de Atividade Profissional

- Creche ☐
- Jardim-de-Infância ☐
- Outro _____

4. Formação Científica

- Curso de Educadores de Infância ☐
- Curso de Professores do 1º Ciclo ☐
- Curso Educação Social ☐
- Outro (s) _____

II. Contacto com as Neurociências

5. Contactou pela primeira vez com os conceitos e domínios das neurociências

- . na formação inicial ☐
- . em ações de formação contínua ☐
- . no curso de Mestrado em Creche ☐
- . Outro _____

6. Do que conheceu nestes contactos considera os conhecimentos em neurociências

- . Imprescindíveis para a ação educativa na primeira infância e no J.I. ☐
- . Importante, mas não imprescindível ☐
- . Pouco relevante ☐

III. AS Neurociências-Neuroeducação e o Desempenho Educativo

7. O Neuroeducador

- Em sua opinião o educador de creche e pré-escolar deve ☐
- . ter na sua formação inicial educação em Neurociências ☐
- . não necessita necessariamente de tal formação ☐
- . Pode ser útil, mas não é imprescindível para o desempenho educativo ☐

8. Em sua opinião, e tendo em conta o seu papel como educadora, os conhecimentos de neurociências que adquiriu contribuíram:

- . Para uma profunda alteração no seu desempenho educativo ☐
- . Motivaram-na para tal, mas não teve condições para alterar as suas condutas ☐
- . Não tiveram qualquer influência ☐

10. A sua resposta anterior teve como referência o facto de tais conhecimentos:

- . terem contribuído para alargar os seus horizontes educativos ☐
- . terem ajudado a alterar as suas práticas educativas ☐
- . não terem interferido minimamente nas suas práticas ☐

11. Em que domínios mais concretos se fez refletir tal influência?

- . no modo de compreender a importância do cérebro na vida da criança ☐
- . no facto de ter consciencializado a importância da primeira infância no desenvolvimento do indivíduo ☐
- . nas práticas educativas, que as neurociências ajudaram a alicerçar ☐
- . em nenhum aspeto ☐
- . Outros _____

IV. Perspetivas Futuras

12. Considera importante continuar a aprofundar tais conhecimentos

- . Sim ☐
- . Não ☐

13. Se sim, considera que tal aprofundamento:

- . Deve ser feito pessoalmente ☐
- . Deve ser feito pelos Centros de Formação Contínua ☐
- . Deve ser feito pelas Universidades e Institutos Politécnicos ☐

14. Gostaria que o IESF proporcionasse, através do seu centro de Formação, ações performativas neste domínio?

- . Sim ☐
- . Não ☐

15. Se sim, estaria na disposição de as frequentar?

. Sim ☐

. Não ☐

Muito Obrigada pela sua colaboração

Paula Margarida

