



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão

Maria Manuela da Silva Claro de Andrade Alves

Tese para obtenção do Grau de Doutor em
Educação
(3º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Jaime Ribeiro
Coorientadora: Prof.^a Doutora Fátima Simões

Covilhã, agosto de 2018

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha mãe, a heroína, que me ensinou que nunca devemos desistir; ao meu marido e filha pelo apoio incondicional.

Agradecimentos

Não obstante ser considerado um doutoramento um percurso individual solitário, não seria possível a sua realização sem a contribuição e auxílio de pessoas e instituições que cumpre registar com sentida gratidão. Não querendo menosprezar todos os que nos ajudaram e que tornaram este estudo possível, um OBRIGADA MUITO ESPECIAL:

À Universidade da Beira Interior, concretamente à Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, pela possibilidade que nos deram de enriquecer pessoal e profissionalmente com este Doutoramento.

Ao Professor Doutor Jaime Ribeiro por ter aceitado prontamente ser nosso orientador, pelo apoio desde o primeiro momento, pelo saber, compreensão, empenho, que sempre manifestou e que em muito influenciaram o trabalho final.

À Professora Doutora Fátima Simões, por ter aceitado ser coorientadora institucional deste trabalho, pelo saber e conselhos que nos foi dando ao longo desta caminhada.

Aos elementos do júri pelos contributos que serão, certamente, uma mais-valia para o nosso enriquecimento pessoal e profissional.

Aos elementos da Direção do Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo e aos profissionais de educação que participaram no estudo.

À minha família, especialmente ao meu marido pela paciência, pelo apoio ilimitado e presença constante no desenrolar deste projeto. À minha filha, Margarida, pelo amor e carinho que sempre demonstrou, que foram o alento para ultrapassar dificuldades e constrangimentos. O meu agradecimento profundo a estes dois amores, companheiros de viagens e da viagem.

A todos quantos, através das formas diversificadas, contribuíram para a realização deste trabalho, particularmente aos meus amigos.

Resumo

Com esta investigação, enfatizamos o contributo do Universal Design for Learning, cujos princípios orientadores compreendidos pelos avanços da neurociência possibilitaram tornar o currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, onde se incluem os Recursos Educativos Digitais construídos através da ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder. O principal objetivo consistiu em perceber como é que as Tecnologias de Informação e Comunicação podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao Universal Design for Learning, para todos os alunos, com e sem Necessidades Educativas Especiais.

Este estudo inscreveu-se num quadro metodológico de abordagem híbrida de tipo descritivo-exploratória, suportada num plano de métodos mistos, onde relevou a triangulação de metodologias, técnicas e abordagens, na forma de Investigação-Ação. A recolha de dados foi implementada por meio de questionários, análise documental e observação participante, registos diversos e documentos produzidos coletados em diferentes períodos, bem como através de um vasto conjunto de dados oriundos da atividade prática e reflexiva dos formandos no decorrer da oficina de formação e pós formação, plasmado num diário de bordo. A avaliação da ação de formação pelos formandos assumiu-se como instrumento privilegiado, socorrida da análise descritiva dos dados provenientes do questionário de avaliação e da análise de conteúdo das reflexões dos formandos. Foram também determinantes os resultados obtidos desde o prévio levantamento de necessidades de formação (inquérito por questionário) ao questionário pós formação (Follow-up), ministrado um ano após o término da formação.

Nas conclusões destaca-se o impacto dos dados alcançados para encontrar e desenvolver respostas pedagógicas motivadoras e inovadoras, literácitas, em contexto de sala de aula, reiterando-se a importância da utilização de Recursos Educativos Digitais com o Universal Design for Learning, nomeadamente do CAST UDL Book Builder, como ferramenta promotora da inclusão e da literacia digital para todos os alunos, com e sem Necessidades Educativas Especiais. Os Recursos Educativos Digitais, particularmente os e-books construídos, surtiram um efeito extremamente positivo na aprendizagem, na motivação, na participação, na comunicação e colaboração entre pares, na planificação, na avaliação, na dinamização das aulas (metodologias/métodos), em termos de reflexão crítica dos profissionais, na atualização, no aperfeiçoamento profissional e na mudança de práticas. Emergiram outros pressupostos essenciais para a promoção da inclusão, nomeadamente de que estes recursos

educativos tornaram a prática letiva estimulante, permitiram aperfeiçoar procedimentos de inclusão, facilitando a inclusão dos alunos na turma e na escola e cativaram os alunos para os conteúdos a abordar, o que eleva a importância das redes neuronais no processo de ensino e aprendizagem. Estes (novos) percursos inclusivos edificados apontam trilhos para a diversificação e complementaridade de métodos e estratégias de ensino na conceção de dinâmicas motivadoras, inovadoras e literácitas em contexto de sala de aula; para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia; para o crescimento profissional continuado apoiado em competências digitais em ação, com impacto muito positivo na prática educativa e consequentes implicações profissionais.

Palavras-chave

Universal Design for Learning, inclusão, profissionais de educação, recursos educativos digitais, tecnologias de informação e comunicação, necessidades educativas especiais.

Abstract

With this research, we emphasized the contribution of Universal Design for Learning from advances in neuroscience to make the curriculum more inclusive and accessible for all students, articulating a variety of strategies to facilitate the teaching and learning process, inclusive digital educational resources built by CAST UDL Book Builder. The aim was to understand how Information and Communication Technologies can contribute to an inclusive approach of the curriculum using the Universal Design for Learning for all students, with and without Special Educational Needs.

This study included a methodological framework of hybrid approach of a descriptive-exploratory type, supported in a plan of mixed methods, where it emphasizes the triangulation of methodologies, techniques and approaches, in the form of action research. The data collection was implemented by questionnaires, analysis of documents and participant observation, as well as through a vast set of data derived from the practical and reflective activity of the education professionals during the training and post-training incorporated in a logbook. The evaluation of the training was a privileged instrument, supported by the descriptive analysis of the data coming from the evaluation questionnaire and the content analysis of the trainees' reflections. Also, determinant were the results obtained from the previous survey of training needs (questionnaire survey) to the post-training questionnaire (Follow-up), administrated one year after the training ended.

In the conclusions, we highlight the impact of the data obtained to find and develop motivational and innovative pedagogical responses, literacies, in a classroom context, reiterating the importance of the use of digital educational resources with Universal Design for Learning, namely CAST UDL Book Builder as a tool for promoting inclusion and digital literacy for all students, with and without Special Educational Needs. The Digital Educational Resources, particularly the e-books built, have heightened extremely positive effect on learning, motivation, participation, communication and collaboration between peers, in planning, evaluation, stimulation of classes (methodologies/methods) in professional reflection, updating, professional improvement and change of practices. Emerged other essential conditions for promoting inclusion, in particular that these educational resources become the stimulating teaching practice, allowed improve inclusion procedures, facilitating the inclusion of students in the class and school and captivated students for the contents to be addressed, which elevates the importance of neural networks in the process of teaching and learning.

These (new) inclusive pathways point to ways for the diversification and complementarity of teaching methods and strategies in the design of motivating, innovative and literate dynamics in the classroom; for the construction of learning environments enriched with technology; for continued professional growth supported by digital skills in action, with a very positive impact on educational practice and consequent professional implications.

Keywords

Universal Design for Learning, inclusion, education professionals, digital educational resources, information and communication technologies, special educational needs.

Índice

Lista de Figuras	xiii
Lista de Quadros e Tabelas	xv
Lista de Acrónimos	xvii
Capítulo 1	1
1- Introdução	1
2 - Contextualização Teórica	5
2.1 Universal Design e Universal Design for Learning	5
2.2 Neurociências e Educação	11
2.3 Os Recursos Educativos Digitais: O caso específico do Book Builder	13
3 - Opções Metodológicas	14
Capítulo 2	25
1- Estudos Desenvolvidos	25
1.1 Estudo 1- <i>Universal Design for Learning: Contributos para uma escola de todos</i>	26
1.2 Estudo 2- <i>Universal Design for Learning e aprendizagem cerebral: Contributos para práticas educativas inclusivas</i>	47
1.3 Estudo 3- <i>Formação de profissionais de educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder</i>	63
1.4 Estudo 4- <i>Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-Ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder</i>	77
Capítulo 3	103
1- Discussão Geral	103
2- Conclusões, limitações e implicações futuras	119

Lista de Figuras

Capítulo 1

Figura 1 - Plano Formativo assente nos pilares da Investigação-Ação.....	3
Figura 2 - Princípios orientadores do UDL – Versão mais recente.....	8
Figura 3 - Espiral da Investigação-Ação	14
Figura 4 - Extrato do formulário do AN2B da oficina de formação acreditada pelo CCFCP.....	18

Capítulo 2

Estudo 1

Figura 1- Princípios orientadores do UDL.....	35
Figura 2 - Redes do reconhecimento: “O quê” da aprendizagem.....	35
Figura 3 - Redes estratégicas: “O como” da aprendizagem.....	36
Figura 4 - Redes afeitvas: “O porquê” da aprendizagem.....	37
Figura 5 – Modelo TPACK.....	40
Figura 6 - Book Builder.....	42

Estudo 2

Figura 1 - Princípios do UDL.....	56
-----------------------------------	----

Estudo 3

Figura 1 - Plataforma Book Builder.....	66
Figura 2 - Resumo das respostas aos questionários de determinação das necessidades.....	69
Figura 3 - Estruturação da oficina de formação.....	70
Figura 4 - Satisfação das necessidades de formação.....	70
Figura 5 - Utilização das TIC com o UDL.....	71
Figura 6 - Impacto da formação em práticas futuras.....	72
Figura 7 - Avaliação da formação.....	73

Estudo 4

Figura 1 - Resumo das respostas dos questionários pré-formação.....	84
Figura 2 - Resumo das respostas dadas à avaliação da oficina de formação.....	92
Figura 3 – Resumo relevante dos resultados do questionário pós-formação (Follow-up)	93

Lista de Quadros e Tabelas

Capítulo 1

Quadro 1 - Síntese dos instrumentos utilizados e objetivos.....	16
Quadro 2 - Categorias e Subcategorias envolvidas na análise de conteúdo dos dados originados durante e após a formação.....	19

Capítulo 2

Estudo 1

Quadro 1 - Elementos do ensino diferenciado em sala de aula correspondentes a exemplos do UDL.....	31
Quadro 2 - Estratégias do UDL alinhadas com as redes de aprendizagem.....	34

Estudo 2

Quadro 1 - Elementos do ensino diferenciado em sala de aula correspondentes a exemplos do UDL.....	51
Quadro 2 - Estratégias do UDL alinhadas com as redes de aprendizagem.....	55
Quadro 3 - Redes de reconhecimento: “O quê” da aprendizagem.....	56
Quadro 4 - Redes estratégicas: “O como” da aprendizagem.....	57
Quadro 5 - Redes afetivas: “O porquê” da aprendizagem.....	58

Estudo 4

Tabela 1 - Categorias e subcategorias.....	82
Tabela 2 - Evidências da categoria “Formação de professores”.....	84
Tabela 3 - Evidências da categoria “Formação de professores em TIC”.....	85
Tabela 4 - Evidências da categoria “Vantagens do Book Builder”.....	88
Tabela 5 - Evidências da categoria “Desvantagens do Book Builder”.....	91

Lista de Acrónimos

AEDEE	Agência Europeia para o Desenvolvimento da Educação Especial
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
ATA	Assitive Technology Act
CAST	Center for Applied Special Technology
CCPFC	Conselho Científico e Pedagógico da Formação Contínua
HEA	Higher Education Act
I-A	Investigação-Ação
IDEA	Individuals with Desabilities Education Act
NEE	Necessidades Educativas Especiais
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RED	Recursos Educativos Digitais
1.º CEB	Primeiro Ciclo do Ensino Básico
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
UD	Universal Design
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UDL	Universal Design for Learning
WEBQDA	Web Qualitative Data Analysis
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

Capítulo 1

1- Introdução

“O conhecimento dirige a prática; no entanto, a prática aumenta o conhecimento”

(Thomas Fuller)

A frase supra surge como a pedra basilar deste projeto de doutoramento, cujo fundamento motivacional desabrocha da necessidade de aprofundar conhecimentos sobre a realidade educativa, sobretudo com a importância que atribuímos à intervenção contribuindo para uma melhoria da qualidade educativa envolvendo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e as Necessidades Educativas Especiais (NEE) e com a urgência que sentimos em apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos sem exceção, através de uma abordagem inclusiva do currículo. Ora quando nos reportamos à gênese deste estudo, verificamos que emergiu justamente da reflexão acerca de uma problemática controversa, sobretudo no universo educativo, e que está associada a áreas críticas, como o paradigma da utilização pedagógica das tecnologias digitais. Enquanto professora de educação especial, também ligada à área da formação de professores, testemunhei com muita frequência um discurso contraditório da classe docente em relação à inclusão dos Recursos Educativos Digitais (RED) no processo de ensino e aprendizagem. Se por um lado, reconheciam que os dispositivos digitais fazem cada vez mais parte indissociável do quotidiano de qualquer cidadão, sendo imperioso preparar para o mundo em constante mutação, cujo valor acrescentado da formação é a aquisição de competências digitais que permitam uma constante adaptação ao mundo tecnológico globalizado (Gomes & Costa, 2010), por outro, era comum ouvir-se o lamento de que os alunos de hoje se encontram cada vez mais distantes e desmotivados da escola pois os seus interesses gravitam em torno da utilização lúdica/social dos dispositivos digitais, dos quais são cada vez mais dependentes. Subsistia também a ideia relevante relacionada com o facto de os professores continuarem a resistir à utilização de recursos digitais ou a fazerem-no de forma esporádica e, na maior parte das vezes, com resultados pouco consistentes que não encorajam a sua utilização. Erguem-se assim uma série de questões de natureza polissémica, cuja resposta, embora complexa, pelo impacto que pode ter na vida pessoal e profissional dos profissionais de educação e alunos, motivou grande parte do investimento realizado neste estudo.

A presente investigação é consciente de uma escola como espaço em constante mudança o que implica, por parte dos profissionais de educação, uma reflexão permanente sobre as melhores opções a implementar em resposta aos desafios colocados em ação (Flick, 2005). Alicerça-se na premissa da contínua necessidade de autoavaliação e reflexão do seu trabalho, reforçando a necessidade e o desejo de operar mudanças (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason

& Bradbury, 2007) e assenta no quadro referencial de McNiff (2013) ao entender que a I-A traduz “a particular way of looking at your practice to check whether it is as you feel it should be” (p. 23). Neste sentido, situa-se claramente numa esfera de produção de conhecimento com características muito específicas, indo ao encontro da expressão supra de Thomas Fuller. Possibilita, integrando os participantes como colaboradores ativos, afinar duplamente (investigador/formador e formandos) processos de formação sustidos em práticas avaliativas e reflexivas. Com efeito este estudo teve a intenção de mudar, encontrando soluções para problemas concretos do quotidiano (Flick, 2009), mormente o insucesso em atividades de leitura e escrita pela diversidade de alunos do ensino básico e secundário.

Para o desenvolvimento deste trabalho socorremo-nos de uma perspetiva de investigação mista (componentes quantitativos e qualitativos, em complementaridade), um tipo de investigação que assenta numa abordagem descritivo-exploratória, na forma de I-A. Definida a problemática o estudo visou apurar como as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao UDL, para todos os alunos, com e sem NEE. Assim formulámos as seguintes questões de investigação:

- Como é que o ambiente de aprendizagem se altera com o uso das TIC e dos RED e tem em conta os alunos com NEE?
- De que forma o UDL facilita uma abordagem inclusiva do currículo para a diversidade de alunos existentes nas escolas abrangidas?
- Em que medida a utilização de RED construídos através do CAST UDL Book Builder promovem a inclusão na sala de aula?
- Como evoluem as práticas pedagógicas dos profissionais de educação com o uso do CAST UDL Book Builder?

O conjunto articulado de pesquisas imbuído nos propósitos desta investigação permitiu dar resposta ao objetivo geral e aos objetivos específicos inicialmente esboçados e que seguidamente se apresentam:

- (1) Discutir o papel das TIC aplicadas às NEE considerando princípios teóricos, conceções, fundamentos e o enquadramento legal da escola inclusiva;
- 2) Investigar o conceito do Universal Design for Learning (UDL), identificando princípios e características dos RED utilizados também por alunos com NEE, enquanto ferramentas facilitadoras da inclusão;
- (3) Verificar qual a formação dos docentes ao nível das TIC, dos RED e o seu conhecimento acerca do Book Builder;
- (4) Promover uma formação para docentes sobre o UDL, concretamente sobre a construção de e-Books acessíveis com a ferramenta de autoria Book Builder projetada a partir do conceito do UDL, interpretando o seu impacto na prática pedagógica;
- (5) Desenvolver uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com o apoio ao UDL e fomentando a utilização de RED construídos através do CAST UDL Book Builder.

Estes objetivos dão corpo às questões de investigação que norteiam o nosso ciclo investigativo, focalizando o trabalho realizado em três dimensões: (i) invocando o contributo da I-A para a diversificação de métodos e estratégias de ensino, (ii) para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e (iii) para o crescimento profissional continuado, que foram também fatores de consolidação nas diversas etapas do trabalho realizado no terreno.

Circunscrita a problemática da investigação propusemo-nos desta forma reconfigurar e procurar uma nova abordagem ao nível pedagógico e didático, realçando os RED do UDL, partindo do pressuposto de que as tecnologias por si só não acarretam mudanças e de que o professor é o elemento fundamental para a mudança educativa (Costa, 2007; Cowie & Jones, 2009; Hargreaves, 2012; Paiva, 2007; Ponte, Oliveira & Reis, 2007; Sancho & Hernández, 2006). Nesta conjectura, o acompanhamento e envolvimento da formação realizada foi ancorada num movimento cíclico, contínuo e continuado de observação, reflexão, debate, partilha, colaboração e operacionalização dos planos concebidos para intervir em contexto educativo, como demonstra abaixo, a Figura 1.

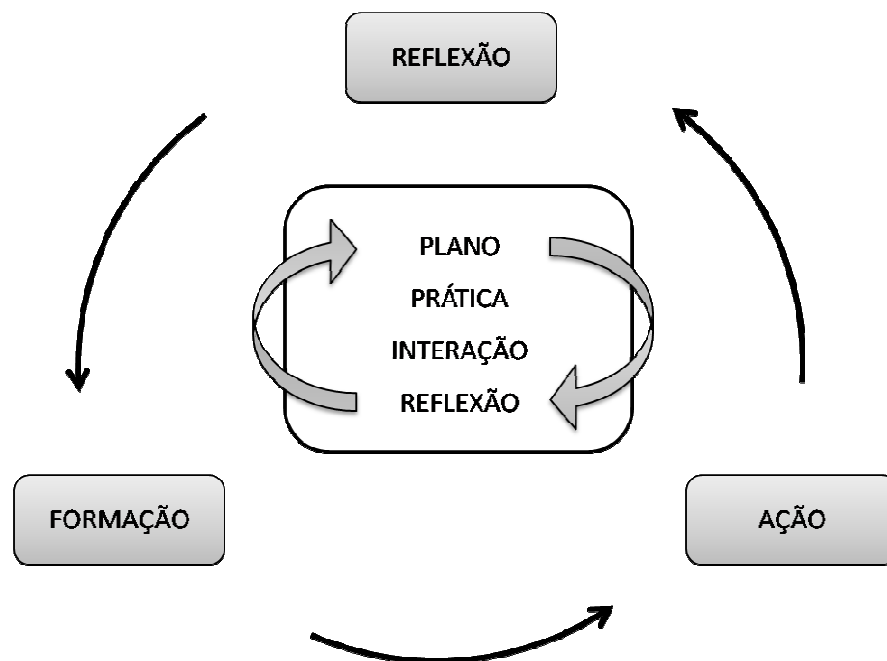


Figura 1 - Plano formativo assente nos pilares da Investigação-Ação

Tivemos sempre presente o potencial pedagógico dos RED, visando aprofundar metodologias e mobilizar estratégias com implicações profissionais reflexivas para a mudança efetiva de práticas, em busca de um desenvolvimento profissional continuado. Ao longo do processo verificámos claramente a necessidade de instigar os profissionais a construir linhas de atuação reflexivas (Nóvoa, 2009; Perrenoud, 2002), o que levou a práticas inovadoras com

recurso a meios digitais. Consideramos que só aperfeiçoamos e renovamos as práticas pedagógicas nesta área, se contribuirmos para uma reflexão profunda sobre as suas bases filosóficas e práticas, de forma a destacar as linhas orientadoras consideradas pertinentes na implementação de práxis mais eficazes. cremos que, deste modo, também é possível uma reestruturação da racionalidade técnica no plano científico. Assim, tanto na prática educativa como na reflexão sobre a sua ação todos os profissionais da educação são hoje confrontados com a necessidade de reorientar, e inclusivamente, de redefinir as suas práticas pedagógicas.

De molde a dar consecução aos objetivos a que nos propusemos, organizámos o nosso trabalho sob a forma de um conjunto articulado de quatro estudos (um artigo submetido e os restantes publicados, sendo que todos foram sujeitos a revisão cega e dois publicados em revistas com fator de impacto), após uma breve **Introdução**, no Capítulo 1. Ainda neste capítulo percorremos uma contextualização teórica que visa aprofundar a teia de relações e interações entre *Design Universal* e UDL, Neurociências e Educação, Inclusão e Book Builder, seguida de uma referência à metodologia escolhida.

Seguindo a estrutura desta tese demos a conhecer, no capítulo 2, os estudos desenvolvidos e publicados, com exceção do estudo 4 que foi submetido. O investimento nos artigos apresentados contribuiu não só para o desenvolvimento deste trabalho, mas essencialmente para a sua disseminação, quiçá de uma forma considerada até evangelizadora. Deste modo, os trabalhos desenvolvidos ilustram o percurso cronográfico da investigação implementada, desde da revisão da literatura, passando pelo desenvolvimento do quadro de referência e pelas opções metodológicas realizadas, culminando na avaliação de todo o processo concretizado.

No último capítulo desta tese serão apresentadas a **Discussão Geral e as Conclusões, limitações e implicações futuras**, com o objetivo de sistematizar, integrar e analisar os diversos resultados obtidos nos diferentes estudos. Concomitantemente examina-se o contributo do UDL na promoção de um currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, com e sem NEE, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, onde se incluem os RED construídos através da plataforma/ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder, enquanto ferramenta facilitadora da inclusão. O mapeamento deste capítulo permitiu ainda discutir, os constrangimentos/limitações e perspetivar percursos futuros.

Os dados obtidos permitem asseverar que foi possível contribuir para encontrar e desenvolver respostas pedagógicas motivadoras e inovadoras, literácitas, em contexto de sala de aula, reiterando-se a importância da utilização de RED com o UDL, nomeadamente o CAST UDL Book Builder, como ferramenta promotora da inclusão e da literacia digital para todos os alunos. Uma vez que se pretende distinguir o UDL nesse estudo, importa esboçar uma revisão mais aprofundada sobre esta temática, o que faremos seguidamente.

2- Contextualização Teórica

2.1 Universal Design e Universal Design for Learning

O Universal Design for Learning (UDL) foi desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros investigadores do Center for Applied Special Technology (CAST), na década de 90, nos Estados Unidos da América (Wakefield, Massachusetts). A sua origem e inspiração devem-se ao aparecimento do conceito de Design Universal ou Universal Design (UD) aplicado na arquitetura e distinguido pelo arquiteto Ronald Mace, em 1998. Mace desafiou as formas tradicionais da arquitetura em aspetos ergonómicos, funcionais e visuais para atender melhor um maior número de utilizadores (Ostroff, Limont, & Hunter, 2002). Burgstahler (2007) concorda com esta descrição com enfoque na funcionalidade e extensibilidade alargada a um maior número de pessoas, independentemente dos problemas que apresentem: “the design of products and environments to be usable to the greatest extent possible by people of all ages and abilities” (p.1). O UDL pretende integrar o conceito de UD nos processos de ensino e aprendizagem, que se encontra inscrito legalmente na Assistive Technology Act of 1998 (ATA), reforçado em 2004, através da reautorização da Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) e na Higher Education Act of 2008 (HEA). É coerente com o *No Child Left Behind*, que visa fortalecer o currículo e torná-lo acessível a todos os alunos e com os pressupostos da IDEA, que procura garantir acesso, participação e progresso para alunos com deficiência, o que nos parece subscrever plenamente os fundamentos da escola inclusiva, corroborados neste estudo. O UDL foi delineado de forma a tornar o currículo mais acessível para os alunos com incapacidades, mas que proporciona oportunidades de aprendizagem a todos os alunos. Por exemplo, a legendagem de vídeos¹ é uma mais-valia para alunos com deficiência auditiva, mas também beneficia alunos que estão a aprender uma língua, alunos com dificuldades na leitura, alunos com défice de atenção-concentração e, eventualmente, alunos com problemas de comportamento integrados em turmas numerosas e “barulhentas”, entre outros.

Ainda na década de 90 um grupo de investigadores, contando, com a participação de Mace, colaborou na definição dos “Seven Principles of Universal Design”, que, segundo Burgstahler (2007) assentam no uso equitativo, flexível, simples e intuitivo, na percetibilidade da informação, na tolerância ao erro, no baixo nível de esforço físico e no tamanho e espaços adequados e acessíveis para aproximação e uso, aspetos também valorizados pelo UDL através da adoção de um currículo projetado de forma a minimizar barreiras e a maximizar as oportunidades equitativas de aprendizagem para todos. Não se trata de uma solução que

¹ Mais informação pode ser consultada em: <http://curbcut.net/accessibility/the-benefits-of-captions-legit/> e https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/42442/access.pdf
Neste último estudo chegou-se à conclusão que: “Many television viewers benefit from subtitles even if they are not hard of hearing.”

encaixe um tamanho único para todos (*one-size-fits-all*), mas sim de uma abordagem flexível que deve ser personalizada e ajustada às necessidades individuais de cada aluno.

Transpondo estes princípios para o contexto educativo, resultou deste trabalho a defesa por Burgstahler (2008) de oito indicadores para guiarem as práticas educativas (preparação de instruções para os alunos):

within the class climate teachers should adopt practices that reflect high values with respect to both diversity and inclusiveness; teachers must encourage regular and effective interactions between students and the instructor and ensure that communication methods are accessible to all participants; physical environments and products must be such that facilities, activities, materials, and equipment are physically accessible to and usable by all students, and that all potential student characteristics are addressed in safety considerations; multiple delivery methods [with consideration of the multiple intelligences] must be used making instructional methods accessible for all learners; in the area of information resources and technology, course materials, notes, and other information resources must be engaging, flexible, and accessible for all students”; feedback must be provided on a regular basis; assessment must be provided regularly by using multiple accessible methods and tools, while adjusting instruction accordingly; plan for accommodations for students whose needs are not met by the instructional design. (p. 3)

Esta busca de soluções acessíveis e individualizadas é conseguida aplicando a concepção de flexibilidade incorporada no currículo escolar e apoiando, não só a melhoria do acesso ao conhecimento, como também à aprendizagem (portanto o sucesso educativo), dentro da sala de aula. Neste sentido poder-se-á dizer que o UDL amplia um conceito de escola “multicultural” que conhece, respeita e valoriza a heterogeneidade dos seus alunos. No entanto, estes pressupostos são aplicáveis a todos os alunos porque a nossa realidade educativa atual aponta para um antagonismo fundamental entre a população estudantil de hoje e o currículo padronizado, de tamanho único, também designado de *one-size-fits-all* (Meyer, Rose & Gordon, 2014). Os princípios do UDL, flexíveis e personalizados, cimentam-se na investigação das áreas do cérebro responsáveis pela aprendizagem, para apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, tendo em conta as suas diferenças individuais, a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e incrementando materiais e métodos efetivos e desenvolvendo formas justas e rigorosas para avaliar o progresso dos alunos (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002; Rose, Meyer & Hitchcock, 2005). Relativamente às componentes do currículo os objetivos têm que ser claros, envolver e desafiar o aluno e não excluir ninguém; a avaliação deve ser flexível, frequente e construtiva, dando informação justa sobre o progresso do aluno; os métodos devem ser continuamente ajustados às necessidades dos alunos e promover um ambiente colaborativo; os materiais devem estar alinhados com os objetivos e envolver os alunos proativamente (Meyer et al., 2014). O objetivo de projetar currículos utilizando o UDL não é apenas ajudar os alunos a

dominar conhecimentos específicos ou um conjunto específico de habilidades, mas ajudá-los a dominar a aprendizagem em si, tornando-se "aprendizes de especialistas", com objetivos estratégicos, dirigidos, experientes e motivados para prosseguir a aprendizagem. Os recursos concebidos através do UDL também auxiliam os professores orientando-os na prossecução das suas práticas inclusivas.

O UDL é alicerçado nos estudos e investigação recente das neurociências, reconhece que o cérebro processa a informação de várias maneiras indo ao encontro do potencial de aprendizagem de cada aluno (CAST UDL, 2012; Fonseca, 2014), o que se coaduna com a Teoria das Inteligências Múltiplas que remonta a Howard Gardner, 1983 e teorias de aprendizagem atuais, abrindo a possibilidade de ensinar através de " múltiplos meios", com ferramentas adequadas e nível de desafio ajustado a cada situação (Silver, 2005). Gardner (1995) identificou vários tipos de inteligência, tais como: a lógica/matemática, a linguística/verbal, a musical, a interpessoal, a intrapessoal, a visual/espacial, a corporal/cinestésica, a naturalista, a emocional. Inicialmente defendeu sete inteligências, sendo posteriormente adicionadas mais duas e mais recentemente Gardner ponderou a inclusão de uma nova inteligência, a existencial (McCoog, 2010). Como o UDL, a Teoria das Inteligências Múltiplas baseia-se na neurociência e valoriza a diversidade e o respeito por cada estilo e ritmo de aprendizagem.

O UDL privilegia um modelo prático compreendido a partir dos avanços e estudos da neurociência, cujo contributo é fundamental para explicarmos a interligação das redes de reconhecimento, de estratégia e afetivas e percebermos os seus reflexos, a sua significância nos processos diferenciados de ensino e aprendizagem dos alunos. Tendo igualmente em conta os estudos de Meyer et al. (2014); Rose e Meyer (2002), as condições de aprendizagem sustentadas por Vygotsky são consistentes com os estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro que estão envolvidos durante a aprendizagem, designados de redes de reconhecimento, redes estratégicas e redes afetivas. Destacamos o carácter inovador e o enorme potencial do conceito, relevante para uma escola e uma educação que se quer e diz, inclusiva.

Atualmente existe uma versão mais recente das linhas orientadoras (*guidelines*) do UDL, onde os princípios, as diretrizes e a base de pesquisa são os mesmos, porém a ordem dos princípios mudou, dando-se prioridade às redes afetivas. Na figura seguinte (Figura 2) podemos observar, com clareza, a nova versão dos princípios orientadores do UDL que norteiam os docentes na criação de situações de aprendizagem flexíveis, de fácil utilização e cativantes para todos os alunos.

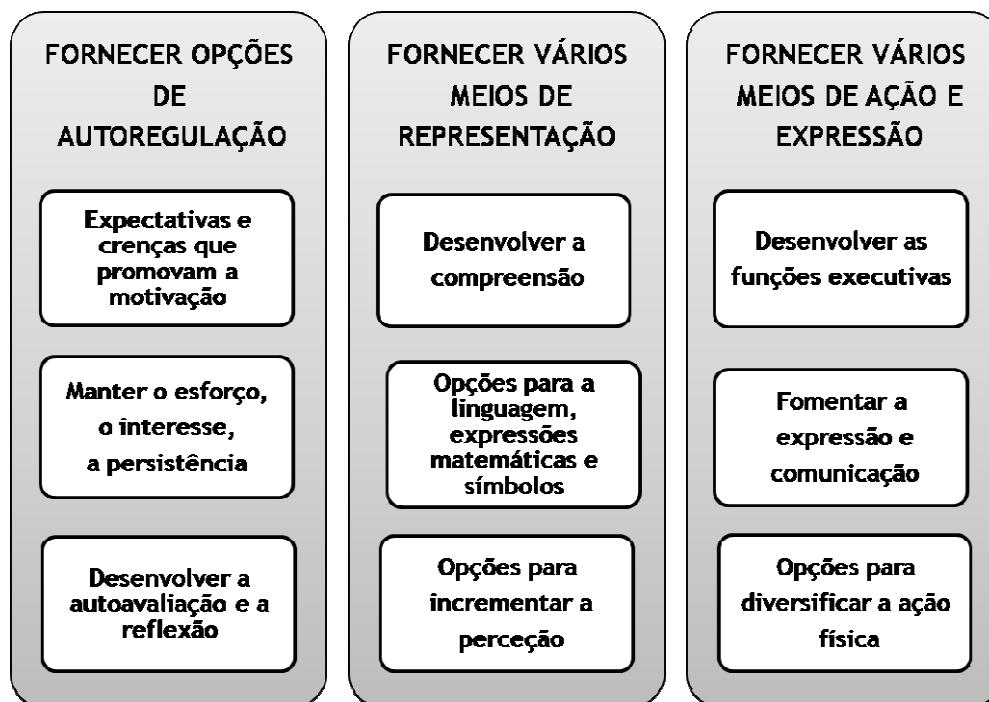


Figura 2 - Princípios orientadores do UDL - Versão mais recente.
Disponível em: http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines_theorypractice

Assim o primeiro princípio consiste em *fornecer opções de autorregulação/ autoenvolvimento*, o segundo *fornecer meios de apresentação/representação* e o terceiro *fornecer vários meios de ação e expressão*, conforme a Figura 2. Sustendo os estudos de Meyer et al. (2014); Rose e Meyer (2002); Rose, et al. (2005) os três princípios do UDL visam:

- Fornecer modos de envolvimento diversificados de forma a ir ao encontro dos interesses dos alunos e de constituírem um desafio apropriado para os motivar para a aprendizagem. Se os alunos não estão interessados na aprendizagem, os esforços para apoiá-los terão um retorno muito pequeno. É por isso que este princípio é o mais valorizado de todos. A afetividade assume a maior importância no processo de ensino e aprendizagem, pois a forma como os alunos estão motivados para aprender representa um elemento decisivo, estando o UDL na vanguarda desta concepção. Para conseguir alunos motivados e determinados, releva saber educar para a autonomia, respeitar as escolhas individuais dos alunos, reforçar o sentido de colaboração em diferentes contextos de aprendizagem, promover a participação social e o sentido de responsabilidade na comunidade, fornecer níveis ajustáveis/autênticos de desafio e de prémios/recompensas, valorizar a capacidade individual de superar dificuldades, promover a autoavaliação, a reflexão e a autorregulação das aprendizagens. Ao nível da alta tecnologia são exemplos para incrementar este primeiro princípio as opções flexíveis, os *softwares* interativos, textos e/ou livros gravados e gráficos visuais. Da baixa tecnologia realça-se o recurso a jogos e/ou músicas, avaliação baseada no desempenho real do aluno e tutoria entre pares;
- Fornecer métodos de apresentação/representação múltiplos e flexíveis de modo a tornar possível a aquisição de conhecimentos por alunos com diferentes ritmos e estilos de

aprendizagem. Segundo Rose et al. (2005) não existe um único método de ensino para incrementar o reconhecimento, mas o recurso adequado a diversas estratégias de ensino pode apoiar o sucesso nesta área. Um bom suporte para facilitar o reconhecimento é fornecer vários exemplos, recorrendo a textos, imagens (visualização) ou situações concretas (manipulação). A utilização do computador e outros *media* também podem ser um bom auxílio para os docentes, para enriquecerem a ilustração com exemplos e destacarem recursos críticos. Oferecer alternativas de apresentação da informação nos diversos formatos (acessível também para alunos com deficiências sensoriais), valorizar/operacionalizar o processamento ativo dos conhecimentos prévios dos alunos e maximizar a transferência/generalização das aprendizagens também são opções eficazes, desenvolvendo alunos diligentes e sabedores, o que está relacionado com o segundo princípio do UDL. São exemplos de opções ao nível de alta tecnologia os livros digitais, *softwares* especializados e recurso a sites específicos. Em termos de baixa tecnologia destaca-se a elaboração de cartazes, de esquemas e resumos de textos, a construção de cartões táteis e visuais (com códigos de cores, entre outros);

- Proporcionar formas de expressão variadas e flexíveis para providenciar alternativas para os alunos demonstrarem o que já aprenderam. Os métodos de ensino associados ao terceiro princípio do UDL consistem na antecipação das barreiras à aprendizagem estratégica, assim como na escolha de materiais e práticas que são flexíveis e possibilitam superar essas barreiras (Rose et al., 2005). Estas são opções às quais os materiais digitais, as simulações de computador e a realidade virtual são inerentemente compatíveis, permitindo também o feedback à aprendizagem do aluno, o que é crucial para formar aprendentes estratégicos e direcionados. Interessa ainda desenvolver níveis graduais de apoio ao desempenho/participação do aluno e, conseqüentemente facilitar a monitorização do processo de aprendizagem por parte do aluno, diversificando o percurso e modos de resposta. São exemplos de alta tecnologia que ilustram este princípio os mapas conceptuais, que proporcionam aos alunos um mapa gráfico para evidenciar a aprendizagem, programas de fala para texto (tipo *text-to-speech*), gráficos elaborados com dados sobre o progresso de aprendizagem dos alunos. São exemplos de baixa tecnologia a aprendizagem cooperativa (dando oportunidade para os alunos discutirem e partilharem as aprendizagens efetuadas em pequeno grupo), pensar “em voz alta” (encorajar os alunos a falarem sobre o que aprendem) e testes orais.

Com efeito, a aposta dos três princípios do UDL consiste em minimizar as barreiras e maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos. Equilibrar esta dicotomia é um desafio colossal, pois a “aprendizagem é melhorada com desafios e inibida com ameaças” (Caine et al., 2006; The Talking Page Literacy Organization, 1998-2013). E quem não gosta de ser desafiado, num campo tão complexo como o da educação? Rose e Meyer (2002) insistem ainda na importância das opções de conteúdo e ferramentas digitais, embora a tecnologia não seja condição essencial do UDL como advogam, mais tarde, estes autores:

New technologies are an important tool for effective UDL implementation because of the incredible flexibility they give teachers in presenting and accessing material in diverse ways. This does not mean that the principles of UDL [...] cannot be applied in a classroom without technology. They can. (Rose & Meyer, 2006, p.35)

Os princípios do UDL explanados assentam na concepção de que o cérebro aprende, através de três tipos de redes neuronais (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002; Rose et al., 2005).

(i) As *redes afetivas* estão relacionadas com o interesse, a motivação, o que permite avaliar os padrões atribuindo-lhes significado emocional e envolver-nos em tarefas/aprendizagem e com o mundo que nos rodeia. Os mecanismos que controlam os níveis de atividade nas diferentes partes do encéfalo e as bases dos impulsos da motivação, principalmente a direcionada para o processo de aprendizagem, bem como as sensações de prazer ou punição, são realizadas em grande parte pelas regiões basais do cérebro, as quais, em conjunto, integram o sistema límbico. Trata-se de um sistema em forma de anel cortical, contínuo, que contorna as formações inter-hemisféricas (Almeida, 2010). Em suma, as redes afetivas são o “porquê” da aprendizagem, das atividades e das ideias que nos desafiam, estão circunscritas ao sistema límbico e relacionadas fundamentalmente com a regulação dos processos emocionais.

(ii) As *redes de reconhecimento* são especializadas nos sentidos e atribuem significado a padrões que vemos; elas permitem-nos identificar, compreender e processar os conceitos, ideias e informações obtidas pelos canais sensoriais. Estas redes são formadas pelas informações que chegam até ao cérebro e representam “o quê” da aprendizagem. Estão localizadas no córtex visual, no lobo occipital, que processa os estímulos visuais. Este, receciona a informação visual, posteriormente processa-a e agrupa-a em áreas secundárias que a comparam com informação já existente. A área visual comunica com outras áreas do cérebro que dão significado ao que vemos, tendo em conta a nossa experiência passada e as nossas expectativas. Por isso, o mesmo objeto não é percecionado da mesma forma por diferentes sujeitos (Almeida, 2010).

(iii) As *redes estratégicas* são redes neuronais especializadas em produzir e supervisionar os padrões mentais e motores. Elas permitem-nos planear, executar e monitorizar ações e habilidades. Ao responder a algo utilizamos as redes estratégicas, pois correspondem ao “como” da aprendizagem. Estão associadas ao lobo frontal que abrange grande parte do córtex e realizam funções de grande complexidade, como o processamento sensorial, motor e a cognição. Permitem também que todas as ações e pensamentos sejam percecionados conscientemente. A parte anterior do lobo frontal, o córtex pré-frontal, está diretamente relacionado com estratégia que permite decidir que sequências de movimento ativar, como o ordenar e avaliar o seu resultado. As suas funções (funções executivas) parecem incluir o pensamento abstrato e criativo, a fluência do pensamento e da linguagem, o julgamento social, a vontade, a determinação para ação e a atenção seletiva (Almeida, 2010).

Reforçamos que o UDL valoriza os ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade, de interação de conteúdos e de opções na construção de RED (Meyer et al., 2014), o que constitui uma mais-valia para a escola inclusiva, onde todos os alunos têm acesso e sucesso educativos. Para ilustrar esta premissa suportamo-nos também em investigações já concluídas² que comprovam que o UDL não deve ser descurado na procura de uma escola inclusiva, que atende às necessidades da diversidade de alunos.

2.2 Neurociências e educação

Compreendendo o cérebro como o órgão por excelência da aprendizagem, as neurociências revelam-nos como este “produz” o nosso comportamento, porque nos emocionamos, porque precisamos de comer, de dormir, de que forma tomamos decisões, enfim como somos e o que somos, no nosso modo peculiar. Segundo o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) (2007) a neurociência apoia “the need for holistic approaches based on the interdependence of body and mind, the emotional and cognitive” (p.18), o que reforça uma perspetiva global e sistémica do indivíduo (aluno) baseadas na interdependência do corpo e da mente, do emocional e do cognitivo.

A aprendizagem de cada pessoa é tão diferente e particular como cada uma das suas impressões digitais, o que nos reporta para o papel das neurociências e do UDL que nos demonstram que estas diferenças são tão variadas e únicas como o ADN (Rose & Meyer, 2002). Apoiando-nos nos estudos de Meyer et al. (2014); Rose e Meyer (2002), procura-se perceber essa individualidade, conhecer profundamente o funcionamento cerebral dos alunos, sendo o processo de ensino mediado pelas suas estruturas e funções, onde distinguimos o papel preponderante das redes neuronais do reconhecimento, estratégicas e afetivas, sustido pelo avanço da neurociência. Também as investigações, nomeadamente as relacionadas com os princípios da aprendizagem cerebral, frisam outros aspetos que podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem, como o que se está a aprender e se é a primeira vez que executamos a tarefa (Caine et al., 2006).

O desenvolvimento mais recente da neurociência, sobretudo desde o início da década de 90³ permite-nos conhecer com maior exatidão os mecanismos de aprendizagem, pelo que as práticas educativas poderão tornar-se mais eficientes (Guerra, 2011). Recentemente têm surgido outros estudos cujos contributos das neurociências fundamentam a prática educativa (Aamodt & Wang, 2012; Battro, Fischer & Léna, 2008; Blakemore & Frith, 2009; Buzan, 2007;

² <http://ojs.vre.upei.ca/index.php/cje-rce/article/view/1159>.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/PSFL.52.2.21-30>. Estes estudos sublinham o impacto positivo dos princípios do UDL aplicados aos conteúdos da Khan Academy e a estudantes do ensino superior, respetivamente.

³ Nos Estados Unidos da América a década de 1990-2000 foi designada de “década do cérebro”, devido à proliferação do interesse na temática por parte de um grande número de pesquisadores.

Derrington & Goddard, 2008; Feinstein, 2011; Ferrari & Vuletic, 2010; Jensen, 2005; Medina, 2009; Willis, 2008). O relatório da OCDE supramencionado, o qual aborda o progresso da investigação do funcionamento do cérebro e da aprendizagem e abordando questões chave para a comunidade educativa, apresenta uma posição cautelosa, embora evidencie vantagens em múltiplas dimensões:

educational neuroscience is generating valuable new knowledge to inform educational policy and practice”; “brain research provides important neuroscientific evidence to support the broad aim of lifelong learning”; “Neuroscience buttresses support for education’s wider benefits, especially for ageing populations”; “understanding adolescence (...) young people have well-developed cognitive capacity (high horsepower) but emotional immaturity (poor steering)”;

“better informing the curriculum and education’s phases and levels with neuroscientific insights (...) of an early strong foundation for lifetimes of Learning reinforces the key role of early childhood education and basis schooling”; “ensuring neuroscience’s contribution to major learning challenges”; “more personalized assessment to improve learning, not to select and exclude. (p. 17-18)

Pelo exposto os contributos da neurociência constituirão um valor acrescentado para uma escola de todos (sem exceção), desde a educação infantil, a escolaridade básica até à adolescência, o que se entrosas profundamente com os propósitos desta investigação. Percebendo a relação entre as neurociências e as práticas educativas inclusivas surgem estratégias educacionais inovadoras, são analisadas em profundidade fundamentos neurocientíficos sobre a plasticidade cerebral, a aquisição da linguagem e a formação global do corpo e da mente simbólica, abarcando um extenso e fascinante universo de potencialidades nestas áreas emergentes.

Ainda no sentido de reforçar o diálogo progressivo entre estas áreas do saber (neurociência e educação) voltamos à posição de Guerra (2011), que defende que uma prática pedagógica que respeita a forma como o cérebro funciona evidencia-se mais eficaz, apesar de ser necessário ter em conta as inúmeras variáveis que influenciam o processo de ensino e aprendizagem. Este último aspeto também é partilhado por Wellingham (2009). Outros estudos propõem o desafio que consiste, não só em desmistificar alguns “neuromitos” persistentes na educação (Blakemore & Frith, 2009; Campos, 2010; Goswami, 2006; OECD, 2007, Rato & Castro-Caldas, 2010; Rato, Abreu & Castro-Caldas, 2013), como também em uniformizar uma linguagem comum (Campos, 2010), em prol de uma revisão das práxis educativas e de um ensino orientado à medida do perfil de aprendizagem de cada aluno.

Procurando concretizar estratégias educativas alicerçadas numa melhor compreensão do ato de aprender, à luz dos resultados das investigações das neurociências sobre o funcionamento do cérebro, sublinhamos os estudos de Aamodt & Wang (2012); Battro, et al. (2008); Blakemore & Frith (2009); Feinstein (2011); Medina (2009). Em suma o entendimento poderá

resultar numa otimização da prática educativa, pois concordamos com os argumentos de Blakemore e Frith (2009) sobre a “compreensão dos mecanismos do cérebro que estão na base da aprendizagem e da memória, (...) das emoções e da idade em que se aprende, poderem ser transformadas em estratégias educacionais...” (p. 11), apesar de “em Portugal ainda se assistir a um lento crescimento dos estudos no âmbito das neurociências” (Rato & Castro-Caldas, 2010). Com efeito e seguindo a linha destes investigadores, importa estar atento ao despoletar de conceções erróneas e apostar mais na literatura científica que se debruça sobre a relação entre a neurociência e a educação.

2.3 Os Recursos Educativos Digitais: O caso do Book Builder

Os princípios do UDL facilitam o desenvolvimento de um currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, onde se incluem os RED construídos através da plataforma/ferramenta livre CAST UDL Book Builder⁴. Trata-se de uma plataforma de autoria *on-line*, projetada a partir dos conceitos implícitos da abordagem UDL, que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam alunos com necessidades, interesses e competências diferenciadas. Os livros interativos (e-books) construídos através desta ferramenta incluem opções flexíveis, tais como: multimédia (texto, imagem, vídeo e som); glossário; área de resposta do aluno; barra de TextHelp com TTS em português europeu com vozes feminina e masculina; clique para avançar e navegação por teclado; utilização de até três assistentes/ajudantes por página; elevada usabilidade e acessibilidade. A plataforma permite ainda a criação de e-books a partir de livros modelo, dá acesso a outros RED da Biblioteca pública, permitindo ler, comentar e classificar livros de outros utilizadores. A interface é bastante intuitiva, de fácil utilização, permite aceder em vários idiomas, incluindo o Português⁵ e articula um conjunto de opções que os autores devem seguir na criação de livros, incluindo recursos multimédia flexíveis que reduzem barreiras e proporcionam um suporte sólido a todos os alunos. Cada uma das características apresentadas para apoiar os utilizadores na criação dos RED está interrelacionada com as diretrizes específicas do UDL, apoiadas nas redes neuronais afetivas, do reconhecimento e estratégias envolvidas no processo de ensino e aprendizagem.

Reiteramos que o UDL valoriza o ambiente de aprendizagem enriquecido pela tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade e de opções acessíveis na construção de RED, o que objetivámos com a presente investigação. No entanto, a tecnologia não é condição essencial do UDL, por isso não pode, nem deve ser confundido como tal. De facto, conforme referem Rose e Meyer (2006), apesar das TIC de serem uma ferramenta importante

⁴ Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/>

⁵ Traduzido em 2011 por uma equipa do Laboratório de Conteúdos Digitais da Universidade de Aveiro: Jaime Ribeiro, António Moreira, Margarida Lucas, Marta Santos e Dalila Coelho

no UDL, que podem flexibilizar, rentabilizar e diversificar as abordagens pedagógicas dos docentes, não são imprescindíveis para a sua implementação.

3- Opções Metodológicas

Com este estudo pretendeu-se descrever, compreender, analisar e interpretar como as TIC, através da criação e aplicação de RED de acordo com os princípios do UDL, podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com e sem NEE, com recurso à ferramenta CAST UDL Book Builder. Optámos por um modelo de I-A centrado na transformação da práxis dos profissionais de educação, cujo foco se estabelece na mudança de práticas pedagógicas pela ação de uma estratégia que privilegia a colaboração entre si e entre o investigado e, também, pelo desenvolvimento de um plano formativo, do qual falaremos mais tarde.

O desenvolvimento da Investigação-Ação (I-A) percorre quatro fases que se desenvolvem de forma contínua consoante a sequência: planificação, ação, avaliação (observação) e reflexão (teorização) (Coutinho, 2008; Coutinho, Sousa, Dias, Bessa, Ferreira & Vieira, 2009). É esta última que dá origem a um plano revisto, iniciando-se um novo ciclo de I-A através de novas espirais de experiências de ação reflexiva, conforme a Figura 3 abaixo apresentada.

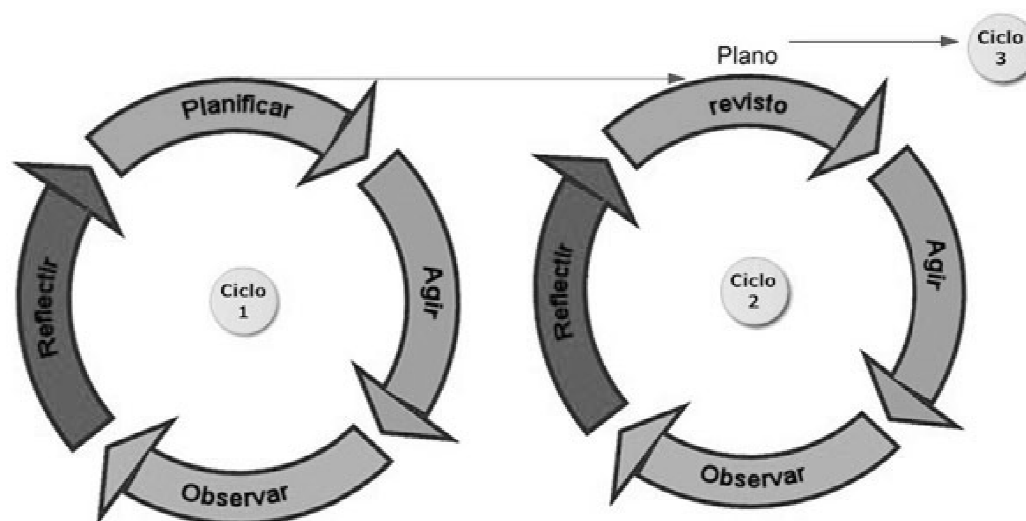


Figura 3 - Espiral da Investigação-Ação (Coutinho, 2008)

As pesquisas de Chenail (2011) também suportam o aspeto iterativo deste processo, compreendido num sistema integrado em que as escolhas se interligam, segundo os pressupostos da metodologia qualitativa: “the conceptualization of qualitative research is a circular, recursive, and reflective process” (p. 1722). Para Bransford, Brown e Cocking (2000) a I-A é uma abordagem exequível para uma aprendizagem sustentada do docente, que permite valorizar a prática como um elemento nuclear, acreditando-se que o que os professores aprendem através desse processo pode ser partilhado com outros. Estamos

perante uma estratégia muito relevante na formação do profissional reflexivo que forma, transforma e informa (Máximo-Esteves, 2008). Mais do que apenas uma metodologia, esta forma de “inquérito-em-ação” procura criar uma qualidade de compromisso, de necessidade e curiosidade, de capacidade de formulação de problemas através da recolha de evidências, da verificação e avaliação das práticas (Reason & Bradbury, 2007), o que foi conseguido neste estudo.

Trata-se de uma investigação híbrida, suportada num plano de métodos mistos, onde relevou a triangulação de metodologias, técnicas e abordagens. Recorremos ao que a literatura denomina triangulação de dados e triangulação metodológica (Bailey, 2007; Kuechler & Vaishnavi, 2012), associada também como uma ferramenta heurística para o investigador. Teddlie e Tashakkori (2003) identificaram três áreas em que o recurso aos métodos mistos se revela superior às abordagens de método único: podem ajudar a encontrar resposta para algumas questões que outras metodologias não permitem; providenciam inferências mais consistentes; e proporcionam oportunidades para apresentar uma maior diversidade de visões divergentes. Combinando e aumentando o número de estratégias de investigação num determinado estudo, alargamos as suas dimensões e estaremos mais habilitados a alcançar a profundidade do processo de compreensão, obtendo uma imagem mais completa da complexidade humana (Morse, 2003). As opções metodológicas, num esforço “por melhorar incessantemente o rigor científico” (Esteves, 2006, p. 106), fundamentaram os objetivos traçados operacionalizando o problema em estudo, ou seja, de que forma as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao UDL, para todos os alunos, com e sem NEE. Destarte, pretendeu-se atingir os seguintes objetivos específicos: (1) Discutir o papel das TIC aplicadas às NEE considerando princípios teóricos, conceções, fundamentos e o enquadramento legal da escola inclusiva; (2) Investigar o conceito do Universal Design for Learning, identificando princípios e características dos RED utilizados também por alunos com NEE, enquanto ferramentas facilitadoras da inclusão; (3) Verificar qual a formação dos docentes ao nível das TIC, dos RED e o seu conhecimento acerca do Book Builder; (4) Promover uma formação para docentes sobre o UDL, concretamente sobre a construção de e-books acessíveis com a ferramenta de autoria Book Builder projetada a partir do conceito do UDL, interpretando o seu impacto na prática pedagógica; (5) Desenvolver uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com o apoio ao UDL e fomentando a utilização de RED construídos através do CAST UDL Book Builder. Estes objetivos dão corpo às questões de investigação que norteiam o nosso ciclo investigativo, invocando o contributo da I-A para a diversificação de métodos e estratégias de ensino, para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e para o crescimento profissional continuado.

Os participantes deste estudo foram primariamente professores do Primeiro Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e de Educação Especial que apoiavam alunos com NEE neste nível de ensino e alunos pertencentes ao Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo. No

entanto, numa abordagem posterior e em termos de processo formativo, a participação foi alargada a outros docentes e a profissionais de educação.

A recolha de dados foi implementada por meio de questionários, análise documental e observação participante, registos diversos e documentos produzidos coletados em diferentes períodos, bem como através de um vasto conjunto de dados oriundos da atividade prática e reflexiva dos formandos no decorrer da oficina de formação e pós formação, plasmado num diário de bordo. No quadro seguinte apresentamos os instrumentos utilizados.

Quadro 1
Síntese dos instrumentos utilizados e objetivos

Instrumento	Objetivos
Questionário pré-formação	Identificar necessidades de formação no âmbito das TIC e dos RED
Diário de Bordo	Observar as dinâmicas de funcionamento dos participantes (individualmente e em sala de aula); Recolher e registar as observações no terreno
Snapshots (registos espontâneos)	Observar as dinâmicas de funcionamento dos participantes (individualmente e em sala de aula); Compreender as perspetivas dos profissionais de educação e as suas opções didáticas e metodológicas; Avaliar as dificuldades na construção de RED; Observar o impacto das atividades nas práticas letivas
Conversas informais	Criar um diálogo próximo e menos formal com os participantes; Acompanhar a conceção e desenvolvimento dos RED; Motivar os profissionais de educação para a importância da formação nesta área no seu desenvolvimento profissional e nos alunos
Análise documental	Analisar documentos facultados pelo Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo; Recolher dados da plataforma Book Builder relacionados com os RED construídos pelos profissionais de educação
Questionário de avaliação da oficina de formação	Avaliar a oficina de formação em quatro dimensões: A) Avaliação geral da oficina de formação; B) Avaliação da formadora (domínio dos conhecimentos/conteúdos); C) Avaliação da participação e envolvimento dos formandos; D) Avaliação do valor e utilidade da oficina de formação, sobretudo para as práticas letivas atuais e implicações profissionais futuras
Documentos pessoais	Conhecer as perceções dos profissionais de educação que frequentaram a oficina de formação acerca da construção e aplicação dos RED com o UDL em contexto escolar e acerca da formação recebida
Follow-up (questionário pós-formação)	Avaliar as implicações pedagógicas profissionais, bem como o impacto na prática educativa dos RED do UDL aplicados por profissionais de educação que frequentaram a oficina de formação "Construção de Recursos Educativos Inclusivos com o UDL: Novas Formas de Literacia Digital", um ano após a conclusão da ação de formação

O Diário de bordo consistiu em observar as dinâmicas de funcionamento dos participantes (individualmente e com alunos em contexto de sala de aula) e em registar as observações no terreno, pois segundo Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo são definidas como “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha, reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (p. 150).

Face às necessidades apuradas através das respostas obtidas no inquérito por questionário pré-formação (em papel) foi desenhado e implementado um programa formativo dirigido a profissionais de educação, centrado num trabalho de campo com o intuito de lhes dar a conhecer os princípios curriculares desenhados através do UDL e de os dotar de competências digitais com recurso à ferramenta Book Builder, de modo a conceberem novas dinâmicas de ensino e aprendizagem das TIC para todos os alunos, com e sem NEE. A partir dos dados recolhidos realizou-se a análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2009) com vista à sua interpretação, através do *software* de apoio à análise qualitativa - Web Qualitative Data Analysis (WebQDA).

A avaliação da ação de formação pelos formandos assumiu-se como instrumento privilegiado, socorrida da análise descritiva dos dados provenientes do questionário de avaliação e da análise de conteúdo das reflexões dos formandos. Após um ano do término da formação foi aplicado um Follow up (questionário pós-formação, online), para percebermos se os profissionais de educação criaram e implementaram RED através do UDL, quais as implicações profissionais e o impacto na sua prática educativa vigente.

A recolha de dados de campo principiou pelo já referido inquérito por questionário (questionário pré-formação), em formato de papel, em setembro de 2015, após prévia validação por especialistas (quanto à validade de face e de conteúdo) e por pré-teste (com elementos semelhantes à população estudada), assim como, após autorização da Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD) de Portugal. A finalidade foi conhecer as opiniões dos docentes, especialmente com o objetivo de identificar lacunas e mais-valias em termos de processo de formação e de práticas educativas assentes em TIC no 1.º CEB. Tivemos como base a conjugação de vários elementos nos planos científico, técnico e pedagógico e conseguimos identificar necessidades em termos da utilização das TIC no processo de ensino/aprendizagem, contribuindo assim para o desenvolvimento da oficina de formação: “Construção de Recursos Educativos Inclusivos com o UDL: Novas Formas de Literacia Digital”. Esta inscreveu-se no campo metodológico da I-A, especialmente como estratégia de envolver, formar e acompanhar os profissionais de educação em exercício de funções em diferentes níveis de ensino (1.º Ciclo, Educação Especial, 3.º Ciclo e Ensino Vocacional).

Partindo das necessidades anteriormente identificadas, foi construído o AN2B da ação de formação, acreditada pelo Conselho Científico e Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC) com o registo 85947/16, conforme a Figura 4 infra.

5. Conteúdos da Ação (Práticas Pedagógicas e Didáticas em exclusivo, quando a ação de formação decorre na Modalidade de Estágio ou Oficina de Formação)

1. AS TIC COMO FERRAMENTA DE APOIO À INCLUSÃO E À LITERACIA DIGITAL (8H)

- ✓ Conceito de TIC e RED;
- ✓ Enquadramento legal da literacia digital;
- ✓ Recursos digitais versus analógicos;
- ✓ Avaliação e seleção dos RED: o caso dos alunos com NEE;
- ✓ A adaptação de contextos digitais de aprendizagem;
- ✓ Princípios do UDL;
- ✓ Definição e utilização de RED inclusivos.

2. CONSTRUÇÃO DE RED COM O CAST UDL BOOK BUILDER (14H)

- ✓ Conceitos e tecnologia;
- ✓ Princípios de funcionamento do Book Builder;
- ✓ Regras de utilização em segurança;
- ✓ Exploração de recursos educacionais disponíveis no [site](#);
- ✓ Elaboração de RED com CAST UDL Book Builder.

3. APRESENTAÇÃO E PARTILHA DOS MATERIAIS CONSTRUÍDOS (3H)

Figura 4 - Extrato do formulário do AN2B da oficina de formação acreditada pelo CCPFC

Para uma análise interpretativa da formação elaborámos um quadro conceptual contendo domínios (categorias e subcategorias), assim como indicadores de codificação, relativamente às reflexões críticas individuais. Através do apoio do WebQDA foi estruturado o corpus de dados e foi validado o modelo de categorias definido de forma indutiva. Procedemos assim à definição de categorias, à criação de atributos e questionamento dos dados (Costa et al. 2016).

Desta forma, recorreremos ao que a literatura denomina triangulação de dados e triangulação metodológica (Bailey 2007; Kuechler & Vaishnavi 2012), também como ferramenta heurística. Através da abordagem multifacetada assente na utilização de estratégias multimodais, com o objetivo de aceder às múltiplas dimensões do objeto de estudo e potenciar a fiabilidade da investigação (Flick 2009), foram criadas nove categorias, como ilustra o quadro seguinte.

Quadro 2

Categorias e Subcategorias envolvidas na análise de conteúdo dos dados originados durante e após a formação

Categoria	Subcategoria
1-Formação de Professores	Capacidade de Resiliência e Adaptação à Mudança Prática Reflexiva Aperfeiçoamento Profissional Adaptações dos Métodos de Ensino
2- Formação de Professores em TIC	Conhecimento Tecnológico Formação Recebida Uso das TIC e Produção de Recursos Educativos Digitais
3- Importância das TIC	Realidade e Desafio Metodologias de Aprendizagem mais Ativas Inclusão Participação Motivação
4- Importância das TIC nas NEE	Ultrapassar Barreiras Promover a Capacitação
5- Conhecimentos sobre o UDL	Conceito de UDL Princípios Redes Neurais
6- Conhecimentos sobre o Book Builder	Conceito de Book Builder Características da Plataforma Book Builder
7-Vantagens do Book Builder	Participação Envolvimento Desempenho Interação e Autonomia Sucesso de Todos Diminuição de Comportamentos Disruptivos Flexibilidade/Diferenciação Pedagógica Adaptação dos Contextos de Aprendizagem Versatilidade/Diferentes Profissionais Versatilidade Conteúdos Versatilidade Competências Versatilidade/Níveis de Ensino Inovação Motivação Intuitiva Centrada na Pessoa/Aluno Multimodal Acessibilidade Permite Multiformatos Opções Interativas Autorregulação/Autodeterminação Inclusiva Fácil Utilização Baixo Custo Disponível em Português
8- Desvantagens do Book Builder	Lenta Descontinuidade nas Páginas Vozes dos Assistentes Espaço de Resposta do Aluno

9- Aspetos referidos acerca da Formação	Objetivos/Conteúdos/Temáticas Materiais Impacto na Prática Educativa Implicações Profissionais Inovação Tempo Estratégias Utilizadas
---	--

Deste modo e sublimando a perspetiva de Serrano (2003), privilegiámos um enfoque de natureza qualitativa que “articula, gere e organiza a prática e desde a prática” (p.34), o que significa assumir uma posição investigativa conducente a estratégias de alteração que provoquem melhorias na praxis. Pretendeu-se assim dar um contributo para os grandes e complexos desafios que o professor do séc. XXI enfrenta, traduzido na intenção de não deixar que a força da inércia da escola, entendida enquanto centro hegemónico de transmissão de conhecimentos, se sobreponha aos novos desafios emergentes da sociedade em rede e do mundo digital (BECTA, 2010; Gomes & Costa, 2010; UNESCO, 2011).

Referências

- Aamodt, S. & Wang, S. (2012). *Bem-vindo ao cérebro do seu filho*. Lisboa: Pergaminho.
- Almeida, L. (2010). *Introdução à Neurociência - Arquitectura, função, interações doença no sistema nervoso*. Lisboa: Climpsi Editores.
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2013). Universal Design for Learning (UDL): Contributos para uma escola de todos. *Indagatio Didactica*, 5(4), 121-146. (ISSN: 1647-3582).
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2014). Universal Design for Learning e aprendizagem Cerebral: Contributos para Práticas Educativas Inclusivas. Ferreira, M., Santos, M. & Alves, C. (eds). *Sensos Vol. 3 - Nº 2 - Educação Especial e Inclusão*, 85-100. (ISSN: 2182-5157)
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2016). Formação de profissionais de educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder. *Atas da IV Conferência Internacional para a Inclusão - Includit*, Unidade de Investigação Acessibilidade e Inclusão em Ação (iACT) do Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, 5 - 6 Jul. 2013 (267-284).
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (submetido Revista Fronteiras). Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder.
- Bailey, K. (2007). *Methods of social research*. Simon and Schuster.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (5.ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Barroso, J. (2003). Fatores organizacionais da exclusão escolar - A Inclusão Exclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Perspetivas sobre a Inclusão - Da Educação à Sociedade* (pp. 25-36). Porto: Porto Editora.
- Battro, A., Fischer, K. & Léna, P. (Eds.) (2008). *The educated brain. Essays in neuroeducation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- BECTA. (2010). 21st century teacher: Are you ready to meet the challenge? Acesso em 23 julho, 2015 em: <http://webarhive.nationalarchives.gov.uk/20110130111510/http://research.becta.org.uk/>
- Blakemore, S-J. & Frith, U. (2009). *O cérebro que aprende*. Lisboa: Gradiva.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (Eds.) (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school* (expanded edition). Washington DC: National Academy Press.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Burgstahler, S. (2007). *Universal design in education: Principles and application*. Seattle: University of Washington.
- Burgstahler, S. (2008). *Universal design of instruction (UDI): Definition, principles, and examples*. Seattle: University of Washington.
- Buzan, T. (2007). *A criança inteligente*. Lisboa: Oficina do Livro.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, K. (2006). *12 Brain/Mind learning principles in action*. Moorabbin: Hawker Brownlow Education.
- Chenail, R. (2011). Ten steps for conceptualizing and conducting qualitative research studies in a pragmatically curious manner. *Qualitative Report*, 16(6), 1713-1730.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociências y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educ@ción*, 143. Acedido agosto 10, 2017 em: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducation.pdf
- CAST UDL (2012). Orientações UDL - versão 2.0: Exemplos e recursos. Acedido abril 28, 2013 em: <http://bookbuilder.cast.org/>
- CAST UDL (2011). Princípios orientadores do Desenho Universal de Aprendizagem. Acedido fevereiro 10, 2013 em: http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/Guidelines_2.0_Portuguese.pdf
- Costa, F. (2007). Tecnologias em educação - um século à procura de identidade. In F. Costa, H. Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp.14-30). Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. (2008). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. Acedido fevereiro 28, 2013 em: http://faadsaze.com.sapo.pt/5_o_que%20_e_ia.htm
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, B., Ferreira, M. & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2, 455-479.
- Cowie, B. & Jones, A. (2009). Teaching and learning in the ICT environment. In L. J. Saha & A. G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 791-801). Canberra: Springer.
- Derrington, C. & Goddard, H. (2008). *'Whole-brain' behavior management in the classroom. Every piece of the puzzle*. New York: Routledge.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. A. Lima e J.A. Pacheco (orgs), *Fazer Investigação- contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp.105-126). Porto: Porto editora.

- Feinstein, S. (2011). *A aprendizagem e o cérebro*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Ferrari, M. & Vuletic, L. (eds.) (2010). *The developmental relations among mind, brain and education: essays in honor of Robbie Case*. New York: Springer.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor.
- Flick, U. (2009). *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artemed Editora S.A.
- Fonseca, V. (2014). *Aprender a aprender*. (3.^a edição). Lisboa: Âncora.
- Formosinho, J. (1991). Concepções de escola na reforma educativa. In *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas* (pp. 51-90). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Gardner, H. (1995). Multiple intelligences as a catalyst. *English Journal*, 84, 16-18.
- Guerra, L. (2011). O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocução*, 4 (4), 3-12.
- Gomes, M., & Costa, F. (2010). A Escola e a Agenda Digital Europeia. *Educação, Formação & Tecnologias*. Acedido junho 29, 2017 em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/162/103>
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406-413.
- Hardy, I., & Ronnerman, K. (2011). The value and valuing of continuing professional development: Current dilemmas, future directions and the case for action research. *Cambridge Journal of Education*, 41(4), 461-472.
- Hargreaves, D. (2012). Common-sense model of the professional development of teachers. *Reconstructing Teacher Education* (RLE Edy N), 221.
- Jensen, E. (2005). *Teaching with the brain in mind*. (2^a ed.) Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development
- Koelher, M. & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The handbook of technological, pedagogical content knowledge for educators* (3-30). New York: AACTE.
- Kuechler, B., & Vaishnavi, V. (2012). Characterizing design science theories by level of constraint on design decisions Design Science Research in Information Systems. *Advances in Theory and Practice* (pp. 345-353): Springer.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- McCoog, I. J. (2010). The existential learner. *The Clearing House*, 83, 126-128.
- McNiff, J. (2013). *Action research: Principles and practice*. London: Routledge.
- Medina, J. (2009). *Brain rules*. Seattle: Pear Press.
- Meyer, A., Rose, D. & Gordon, D. (2014). *Desenho Universal para a Aprendizagem: Teoria e prática*. Wakefield, MA: Elenco Professional Publishing. Acedido em Outubro 29, 2016 em: <http://www.cast.org/our-work/publications/2014/universal-design-learning-theory-practice-udl-meyer.html>

- Morse, A. (2003). Principles of mixed methods and multimethod research design. In A. Tashakkori e C. Teddlie, (Eds). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (3-50). Califórnia: Sage Publications.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2007). *Understanding the brain: the birth of a learning science*. Paris: Centre for Educational Research and Innovation.
- Ostroff, E., Limont, M. & Hunter D.G. (2002). Building a world fit for people: Designers with disabilities at work. Boston, MA: Adaptive Environment Center.
- Paiva, J. (2007). Expectativas e resistências face às TIC na escola. In H. C.Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp. 203-213). Porto: Porto Editora.
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica*. Porto Alegre: Artmed Editores.
- Ponte, J., Oliveira, H. & Reis, P. (2007). *Projecto competências básicas em TIC nas EB1- Relatório de avaliação (ano lectivo de 2005/06) - Sumário Executivo*. Lisboa.
- Rato, J. & Castro-Caldas, A. (2010). Neurociências e educação: Realidade ou ficção? In C. Nogueira, I. Silva, L. Lima, A. T. Almeida, R. Cabecinhas, R. Gomes, C. Machado, A. Maia, A. Sampaio & M. C. Taveira (Eds.), *Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* (pp: 626-644). Disponível em: <http://repositorio-cientifico.uatlantica.pt/bitstream/10884/652/1/Artigo%20Neuroci%20e%20Educac%20a7%20a3o%20JRR%20ACC%202010.pdf>
- Rato, J., Abreu, A. & Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for portuguese teachers? *Educational Research*, 55 (4), 441-453.
- Reason, P. & Bradbury, H. (Eds) (2007). *Handbook of action research*. London: Sage Publications.
- Rose, D. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age*. Alexandria, VA: Association for the Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The universally designed classroom: accessible curriculum and digital technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Rose, D. & Meyer, A. (Eds) (2006). *A Practical reader in Universal Design for Learning*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Sancho, J. & Hernández, F. (2006). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A.
- Silver, D. (2005). *Drumming to the beat of different marchers*. Nashville, TN: Incentive Publication.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2003). Major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioural sciences. In A. Tashakkori & C. Teddlie, (Eds). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (3-50). Califórnia: Sage Publications.
- The Talking Page Literacy Organization (1998-2013). The twelve principles for brain-based learning. Acedido em maio 6, 2013 em: <http://www.talkingpage.org/artic011.html>
- UNESCO. (2011). Competency framework for teachers. Acedido em 22 setembro, 2016 em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

Willingham, D. T. (2009). Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex*, 45, 544-545.

Willis, J. (2008). *How your child learns best. Brain-friendly strategies you can use to ignite your child's learning and increase school success*. Naperville, Illinois: Sourcebook

Capítulo 2

1- Estudos Desenvolvidos

Apresentamos aqui os estudos realizados e publicados em revistas indexadas.

O **Estudo 1**, *Universal Design for Learning: Contributos para uma escola de todos* (Alves, Ribeiro & Simões, 2013), publicado na Revista Internacional *Indagatio Didactica*, efetua uma revisão bibliográfica aprofundada e assume-se como o enquadramento teórico e estado da arte no que concerne a abordagem UDL, nomeadamente a origem do conceito, os princípios orientadores e as redes neuronais da aprendizagem, ampliando o contributo de uma conceção inovadora e com um enorme potencial. A discussão é aprofundada e disserta-se acerca dos contributos para a inclusão, perscrutando-se a influência do UDL para uma educação inclusiva e escola de todos (sem exceção), evidenciando o desenho de um currículo de forma a incluir objetivos, métodos, materiais e avaliações através da redução de barreiras, que apoiem efetivamente os alunos e os professores na gestão das diferenças “No child is left behind”. Estabelecem-se ainda (inter)relações entre o papel das TIC (identificando princípios e características dos RED utilizados também por alunos com NEE), a formação de professores nesta área, os ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e o CAST UDL Book Builder, considerando princípios teóricos, conceções, fundamentos e o enquadramento legal da escola inclusiva.

O **Estudo 2**, *Universal Design for Learning e Aprendizagem Cerebral: Contributos para práticas educativas inclusivas* (Alves, Ribeiro & Simões, 2014), publicado na Revista *Sensos*, dissecou o impacto dos doze princípios da aprendizagem cerebral (Caine, Caine, McClintic & Klimek, 2006; The Talking Page Literacy Organization, 1998-2013) compreendidos pelos avanços da neurociência e alicerçados sobre as redes neuronais de reconhecimento, de estratégia e afetivas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Sublinha-se o seu impacto para a construção da sustentabilidade de práticas educativas inclusivas, que não se coadunam com o “currículo pronto-a-vestir de tamanho único” (Formosinho, 1991), nem com uma dimensão pedagógica de tipo uniforme (Barroso, 2003). Debate-se ainda a flexibilidade curricular do UDL, articulando pressupostos epistemológicos alicerçados nos avanços da neurociência, que põe em causa a abordagem *one-size-fits-all* (CAST UDL, 2012) em benefício de todos os alunos, incluindo os alunos com NEE que “naturalmente” fazem parte das turmas.

O **Estudo 3**, *Formação de profissionais de educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder* (Alves, Ribeiro & Simões, 2016), dado a conhecer

no IV Conferência Internacional *Includit e publicado no livro de Atas da Conferência*⁶ foram analisados domínios relacionados com a formação e com as TIC aplicadas às NEE, avaliando-se os contributos da oficina de formação na criação de E-books acessíveis através da ferramenta CAST UDL Book Builder pelos profissionais da educação, após prévio levantamento de necessidades de formação. Depois de efetuado um enquadramento teórico-científico, onde se integraram as características da ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder em prol da flexibilidade e acessibilidade curricular embebida dos princípios do UDL, apresenta-se a metodologia, o público-alvo, os procedimentos e os resultados. Salienta-se que os E-books construídos pelos profissionais de educação foram considerados, pelos próprios e pelos colegas, como instrumentos apelativos e flexíveis de trabalho, portanto um conjunto de “scaffoldings”⁷ que apoiam efetivamente todos os alunos, à medida que se vão atingindo gradualmente os objetivos planeados, constituindo recursos poderosos para se operar inovação na sala de aula.

Ampliando a investigação em torno das características dos RED, especificamente do CAST UDL Book Builder, no **Estudo 4**, *Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-Ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder* (Alves, Ribeiro & Simões, submetido para a Revista *Fronteiras*), foi projetado o percurso metodológico que suporta esta investigação, consolidando o processo da análise de conteúdo dos relatórios, contendo as reflexões críticas individuais dos profissionais de educação, através do programa de apoio à investigação qualitativa WebQDA. Este estudo deriva ainda da necessidade de se interpretar e discutir os resultados obtidos, triangulando perspetivas, desde o prévio levantamento de necessidades de formação (inquérito por questionário) ao questionário pós formação (Follow-up), com relevo para a análise de conteúdo. Itera-se a relevância da utilização de RED com o UDL, nomeadamente do Book Builder como ferramenta diferenciadora na promoção da inclusão e da literacia digital para todos os alunos.

1.1 Estudo 1- *Universal Design for Learning: Contributos para uma escola de todos*

Referência:

Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2013). Universal Design for Learning (UDL): Contributos para uma escola de todos. *Indagatio Didactica*, 5(4), 121-146. (ISSN: 1647-3582).

⁶ Disponível em: <http://iact.ipleiria.pt/publicacoes/2017-2/>

⁷ Suportes ou apoios à aprendizagem (pôr/colocar andaimes) foi introduzido por Wood, Bruner e Ross em 1976) para indicar situações apoiadas em que se promove o desenvolvimento de competências e saberes presentes a níveis superiores.

Resumo

A abordagem ao currículo one-size-fits-all, portanto, tradicional, é ineficaz e segregadora e, para a maioria dos discentes, está repleto de barreiras. Os alunos não aprendem todos do mesmo modo, não se expressam da mesma forma e não estão motivados para a aprendizagem da mesma maneira. Um currículo projetado universalmente responde à diversidade existente nas salas de aula e é desenhado, desde o início, para atender às necessidades de um maior número de alunos. Proporciona ainda aos docentes a escolha de uma variedade de opções, ferramentas e estratégias que estão embutidas no currículo e nos materiais didáticos. O Universal Design for Learning tem a sua origem e inspiração no conceito de Design Universal aplicado à arquitetura, que preconiza que as adaptações realizadas para responder às necessidades das pessoas com deficiência, tendem a beneficiar todos. Nos Estados Unidos da América, país de origem, é sustentado por um forte mecanismo legal, que procura garantir acesso, participação e progresso para alunos com deficiência, o que nos parece subscrever plenamente os fundamentos da escola inclusiva. O Universal Design for Learning através de três princípios basilares: (i) proporcionar múltiplos e flexíveis métodos de apresentação/representação, (ii) proporcionar múltiplas e flexíveis formas de expressão; (iii) proporcionar múltiplos e flexíveis modos de envolvimento, pretende integrar o conceito de Design Universal nos processos de ensino e aprendizagem, a partir dos avanços da neurociência, cujo contributo é fundamental para explicarmos a interligação das redes de reconhecimento, de estratégia e afetivas. Trata-se de uma abordagem que procura que todos os alunos tenham as mesmas oportunidades para aprender, concebendo a utilização de ambientes educativos que ajudam os discentes a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmo na aprendizagem. Importa referir que o Universal Design for Learning preconiza o desenho de um currículo de forma a incluir objetivos, métodos, materiais e avaliações que apoiem os alunos, através da redução de barreiras e, simultaneamente, providenciando um apoio efetivo à aprendizagem. É portanto uma conceção inovadora e com um enorme potencial merecedora de investigação aprofundada, que nos parece relevante para uma escola e uma educação inclusiva, cujo contributo pretendemos ventilar nesta comunicação.

Palavras-Chave: Universal Design for Learning, Inclusão, Tecnologias de Informação e Comunicação e Necessidades Educativas Especiais

Abstract

The approach to the curriculum one-size-fits-all is ineffective and segregating. For many learners, the typical curriculum is littered with learning barriers. Not all students learn the same way. Not all children express themselves in the same way and not all engage in or approach learning in the same way. Students attend school with a variety of needs, interests and learning styles. A universally designed curriculum is responsive to today's diverse classrooms and designed from the outset to meet the needs of the greater number of students. It allows teachers to choose from a variety of options, tools and strategies that are

embedded in the curriculum and in instructional materials. The Universal Design for Learning has its origin and inspiration in architecture's concept of Universal Design, which stipulates that adaptations made to meet the needs of people with disabilities tend to benefit everyone. In the United States of America the country where it originated, it is supported by a strong legal mechanism that seeks to ensure access, participation and progress for students with disabilities, which seems to fully subscribe to the foundations of the inclusive school. The Universal Design for Learning is applied through three basic principles: Provide multiple means of representation; Provide multiple means of action and expression; Provide multiple means of engagement. It intends to integrate Universal Design in the teaching and learning process, from advances in neuroscience, whose contribution is essential to elucidate the interconnection of recognition, strategic and affective networks. It is an approach that strives to provide the same learning opportunities to all the students, conceiving the use of educational environments that help them develop knowledge, skills and enthusiasm in learning. Universal Design for Learning calls for proactive design of a curriculum to include goals, methods, materials and assessments that help students by reducing barriers and, simultaneously, providing effective support to learning. This is an innovating concept and with a great potential deserves further and profound research, which seems relevant to an inclusive school and whose contribution we intend to ventilate this communication.

Keywords: Universal Design for Learning, inclusive school, Information Communication Technologies and Special Education Needs.

Introdução

A inclusão, entendida como educação inclusiva, pressupõe considerar a escola como um lugar privilegiado de interação de políticas, de culturas e de práticas de aprendizagens significativas, de modo a que o sucesso de, para e com todos os alunos respeitando a sua diversidade, possa ser uma realidade. Cumprindo os compromissos internacionais firmados, a inclusão no nosso país implica que as escolas se organizem adequadamente para responder à população que atendem. Esta organização depende, obviamente, de dispositivos legislativos, mas é necessário, indiscutivelmente, que as escolas/docentes sejam capazes de empreender respostas personalizadas que beneficiem todos, incluindo os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), como descreve Ainscow (2006).

A tendência geral em direção a políticas de educação mais inclusivas lançou as bases para melhorar a intervenção e a qualidade educativa dos alunos com NEE. É exemplo o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de janeiro, apesar de alguma incoerência visível nos pontos 2 e 3 do Artigo 4.º, relativamente à criação de Unidades Especializadas e Escolas de Referência, que se afasta daquilo que se pretende que seja uma escola inclusiva (Gonçalves, 2009). Em pleno século XXI são notáveis os avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

destinadas a facilitar o acesso à educação dessas mesmas crianças. Apesar das iniciativas e planos de ação para desenvolver a literacia digital implementados nos últimos anos em Portugal, alguns estudos demonstram entraves em termos do processo de formação dos docentes. Neste sentido, acreditamos que o Universal Design for Learning (UDL) poderá ser uma mais-valia para a educação especial, proporcionando oportunidades a todos os alunos, através do uso da tecnologia digital, além de outras estratégias e materiais que suportam estilos e ritmos de aprendizagem diversificados. O UDL defende o princípio fundamental que “Students are also different and have different needs, abilities, interests, backgrounds or experience and, most of all, have different ways of learning” (Unesco, 2004, p.17).

Universal Design for Learning

Origem e inspiração

O UDL foi desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros investigadores do Center for Applied Special Technology (CAST), uma iniciativa apoiada pelo United States Department of Education em 1999, em Wakefield, Massachusetts.

A sua origem e inspiração alicerçam-se no conceito de Design Universal na arquitetura, inscrito legalmente na Assistive Technology Act of 1998, reforçado em 2004, através da reautorização da Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) e na Higher Education Act of 2008 (HEA). É coerente com o No Child Left Behind, que visa fortalecer o currículo e torná-lo acessível a todos os alunos e com os pressupostos da IDEA, que procura garantir acesso, participação e progresso para alunos com deficiência. O Design Universal consiste na acessibilidade facilitada para todos, quer em termos físicos, quer em termos de serviços, produtos e soluções educacionais, para que todos possam aceder, sem barreiras, satisfazendo as suas necessidades individuais e aumentando a qualidade de vida. São exemplos de ferramentas do Desenho Universal as rampas nos passeios que auxiliam não só pessoas que utilizam cadeiras de rodas, como também carrinhos de bebé, de compras, transporte de malas assim como a legendagem de vídeos, uso de alta voz nos telefones...O conceito tem sido aplicado também aos projetos de páginas da web, que permite, por exemplo, que os utilizadores com cegueira ou surdez acedam à Internet (Goodrich, 2004). Mais recentemente, o Desenho Universal tem sido aplicado à educação. O UDL também pretende integrar este conceito nos processos de ensino e aprendizagem porque a tecnologia está disponível para torná-lo possível, o que consideramos ser relevante para a nossa realidade educativa.

Para compreender o dilema das diferenças e a necessidade e urgência que sentimos em apoiar os docentes a alcançarem todos os alunos através de uma abordagem inclusiva do currículo, surgiu-nos o caminho do UDL. Para tal foi necessário efetuar uma revisão aprofundada da literatura, cujos resultados seguidamente damos a conhecer de modo a promover a compreensão deste conceito.

O currículo escolar e a gestão das diferenças - “No child is left behind”

Numa Escola por Medida (Nóvoa, 2005), o aluno não pode ser acompanhado de maneira igual, pois o tratamento desigual das diferenças direciona melhor o ensino e oferece qualidade na sua aplicação. Para isso a escola deve centrar e contextualizar a sua abordagem pedagógica nas características e necessidades dos alunos, adaptando o ensino às mesmas (Correia, 2007; Madureira & Leite, 2003; Rodrigues, 2006; Rodrigues & Nogueira, 2011) e deixando de ter uma dimensão pedagógica de tipo uniforme (Barroso, 2003).

Efetivamente, hoje as salas de aula são cultural e academicamente diversificadas, características resultantes da heterogeneidade dos estudantes que acolhem, como reforçam Rose, Meyer e Hitchcock (2005), justificando a indispensabilidade do UDL. O docente ao rentabilizar estas diferenças na sala de aula e ao conduzi-las de forma eficiente demonstra competência e habilidade, consolidando o trabalho escolar num desafio diário, permitindo também a redução substancial do insucesso e abandono escolares (Madureira & Leite, 2003; Jesus & Martins, 2001), problemas educativos presentes nas nossas escolas. Portanto não se trata de uma preferência pedagógica, nem de uma moda, nem tão pouco de um privilégio. É uma necessidade compreendida pelo “boom” da nossa realidade educativa atual, que parece apontar para um antagonismo fundamental entre a população estudantil de hoje e o currículo padronizado, de tamanho único, também designado de one-size-fits-all (Rose & Meyer, 2002).

Importa que a expressão no child is left behind seja imbuída de um significado real, como reforçam os compromissos assumidos pelo nosso país em documentos referenciais da Escola Inclusiva. Neste âmbito o UDL pode fazer toda a diferença: reconhece que todos temos pontos fortes e fracos de aprendizagem, por isso, precisamos de ser desafiados e apoiados no ensino através uma metodologia adequada às diferenças individuais, pois não há um único método de ensino que possa satisfazer as necessidades de todos os alunos. Em vez disso, múltiplos e flexíveis “caminhos” são necessários. Trata-se de uma abordagem que procura que todos os alunos tenham as mesmas oportunidades para aprender, concebendo a utilização de ambientes educativos que ajudam os alunos a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmo na aprendizagem (Rose & Meyer, 2006). Por exemplo, a legendagem de vídeos é uma mais-valia para alunos com deficiência auditiva, mas também beneficia alunos que estão a aprender uma língua, alunos com dificuldades na leitura, alunos com défice de atenção-concentração e, eventualmente, alunos de turmas numerosas e “barulhentas”, entre outros, suportando estilos e ritmos de aprendizagem diversificados defendidos pela Unesco (2004, p.17): “This ‘way’ of learning that is personal and unique is also referred to as learning modalities or styles of learning”. O UDL preconiza o desenho de um currículo de forma a incluir objetivos, métodos, materiais e avaliações que apoiem os alunos, através da redução de barreiras e, simultaneamente, providenciando um apoio efetivo à aprendizagem (Rose & Meyer, 2002), o que se entrosia com os pressupostos de uma aprendizagem inclusiva defendida por Leite e Madureira, (2003) e com as exigências das atuais metas de aprendizagem. Vai ao

encontro da sala de aula preconizada pela Unesco (2004, p. 35) “In this way, all students in the class can be included, participate and learn”.

Tendo em conta os elementos chave inerentes ao processo de ensino e aprendizagem defendidos por Tomlinson (2002): conteúdos, processos, produtos e ambientes de aprendizagem, DeCoste (2008) apresenta exemplos da flexibilidade oferecida pelo UDL, baseados nos estudos de Rose e Meyer (2002), conforme o quadro seguinte (Quadro 1):

Ensino diferenciado: Elementos da sala de aula	Exemplos do Universal Design for Learning
Modificar conteúdos instrucionais	Apresentações alternativas de conteúdos (livros didáticos, versões eletrónicas/digitais ...)
Modificar processos instrucionais	Ensino em vários formatos (leitura/pesquisa, apresentações em PowerPoint, visualização de vídeos...)
Modificar produtos instrucionais	Caminhos múltiplos para a recolha, controle, monitorização da informação e para a ação, expressão, avaliação da aprendizagem.
Modificar ambientes de aprendizagem instrucionais	Várias formas de captar o interesse, a motivação e o envolvimento dos alunos

Quadro 1 - Elementos de ensino diferenciado em sala de aula correspondentes a exemplos do UDL. “Traduzido e adaptado por DeCoste (2008, p.9)”

As componentes supra devem ser tidas em conta para garantir um ensino diferenciado, pois “curriculum is what is learned and what is taught (context); how it is delivered (teaching-learning methods); how it is assessed (exams, for example); and the resources used (e.g., books used to deliver and support teaching and learning)” (Unesco, 2004, p.13). Perante o exposto no Quadro 1, podemos tecer as seguintes considerações relativas ao UDL:

- é um complemento natural do ensino diferenciado, que associa diversas estratégias de ensino, como diversificar e alternar apresentações/representações de conteúdos, recorrer a diferentes metodologias, a diferentes recursos para a o aluno demonstrar o que aprendeu privilegiando meios diversos como a ação, a expressão e a monitorização da sua própria avaliação e recorrendo a diferentes estratégias e focos de interesse do aluno para conseguir a sua motivação para a aprendizagem;
- aumenta o impacto de iniciativas como a educação inclusiva, pois o UDL amplia um conceito de escola que conhece e rentabiliza as diferenças entre os alunos;
- proporciona instrução específica (direta) e intensiva para alunos com dificuldades;
- estimula os alunos a aprenderem e a usarem requisitos característicos do século XXI, de modo a articular eficazmente com perspectivas tecnológicas atuais.

Esta busca de soluções individualizadas, alternativas e inovadoras é conseguida aplicando a conceção de flexibilidade incorporada no currículo escolar e apoiando os docentes, não só a

melhoria do acesso ao conhecimento, como também à aprendizagem, dentro da sala de aula (Rose & Meyer, 2006). Estas ferramentas de apoio aos docentes fornecidos pelo UDL facilitam a avaliação do desempenho dos alunos no que diz respeito aos conhecimentos prévios, potencialidades e competências a adquirir. Ajudam também a identificar facilitadores, barreiras e fatores ambientais que maximizem a participação do aluno no currículo geral. Hitchcock, Meyer, Rose e Jackson (2002), alvejam que importa ajudar o aluno a aprender a aprender, para que a aprendizagem subjacente ocorra efetivamente e que a avaliação não funcione como barreira, contribuindo para o acesso, participação e progresso na aprendizagem. Um esforço curricular acessível e inclusivo que inclui apoios e vários meios de representação, de resposta e de expressão para um maior número de estudantes, facilita o acesso e sucesso educativos e é uma mais-valia para a qualidade do ensino.

O cérebro que aprende e os princípios orientadores do UDL

O UDL baseia-se num quadro científico e válido para guiar as práticas educativas, tendo em conta os pilares de como a criança aprende, ou seja, os doze princípios da aprendizagem de base cerebral (The Talking Page Literacy Organization, 1998-2013). Isto significa ter em conta que:

- *o cérebro é um processador paralelo*, ou seja, que pensamentos, intuições, predisposições e emoções operam simultaneamente e interagem com outros modos de informação;
- *a aprendizagem envolve toda a fisiologia* - a quantidade de sono, a nutrição e os estados de espírito afetam o cérebro, pois temos ciclos que precisam de ser respeitados;
- *a procura por significado é inata*, ou seja, o cérebro regista automaticamente o que é familiar, ao mesmo tempo que procura estímulos adicionais e reage a eles. Importa que os alunos tenham experiências significativas, tempo e oportunidade para compreenderem as suas vivências. Uma das mais ricas fontes de aprendizagem, do ponto de vista do cérebro é a aprendizagem que temos a partir dessas experiências;
- *a procura por significado acontece por padronização*, quer dizer que se refere à organização e à categorização das informações. O cérebro tem resistências quanto à imposição de padrões sem significado - informações isoladas e não relacionadas e absorve enormes quantidades de informações quando elas se relacionam, para que as possa padronizar apropriadamente;
- *as emoções têm uma importância basilar na padronização*, ou seja, são as emoções que nos motivam a aprender, a criar. O vínculo emocional também é essencial para o apoio aos outros, ajustando-se perfeitamente a este quadro o conceito de aprendizagem cooperativa que relevamos na prática educativa;
- *todo o cérebro cria partes e todo*, simultaneamente, o que quer dizer que enquanto educadores devemos encetar estratégias para os alunos ativarem a totalidade do cérebro;
- a aprendizagem envolve tanto a atenção concentrada como a perceção periférica, ou seja, o ambiente é muito importante. Se os alunos aprenderem em sala de aula e nunca utilizarem essas aprendizagens em outros ambientes, essas aprendizagens, essas conexões, “param por

aí”. Sublinhamos neste princípio, não só a utilidade dos diferentes contextos de aprendizagem, como também a transferência dessas aprendizagens;

- *a aprendizagem envolve, sempre, processos conscientes e inconscientes*, isto é, nós aprendemos muito mais do que conscientemente entendemos. A maioria dos sinais que são percebidos periféricamente entra no cérebro, sem que estejamos conscientes e interagem em níveis inconscientes, ao que chamamos de “processamento ativo”;

- *temos pelo menos dois tipos de memória: um sistema de memória espacial (autobiográfica) e um conjunto de sistemas para a memória mecânica (aprender de cor)*, o que quer dizer que a aprendizagem significa que as informações se relacionam e estão interligadas com quem aprende. Se não for assim há memorização, mas não aprendizagem;

- *o cérebro entende e lembra melhor, quando os factos e as habilidades estão encaixadas na memória espacial natural*, isto é, estão relacionadas com as nossas experiências, com ambientes de aprendizagem significativos e desafiadores para os alunos;

- *a aprendizagem é melhorada com desafios e inibida com ameaças*, ou seja, o cérebro precisa tanto de estabilidade, quanto de desafio. O sistema familiar donde os alunos advêm tem influência, pois se há ameaças em casa - as relacionadas com o abandono são provavelmente as mais destrutivas, as crianças precisam de mais estabilidade e desafios em contexto de sala de aula, numa lógica de igualdade de oportunidades;

- *cada cérebro é único*, o que remete para os estilos e ritmos de aprendizagem e modos singulares de padronização de cada um de nós. Um outro aspeto referido é que há diferenças entre homens e mulheres, daí apreendermos que ensinar uma rapariga e um rapaz é diferente. As investigações de Rose e Meyer (2002) corroboram ainda que somos diferentes porque o nosso cérebro é diferente no Reconhecimento (aprender “o quê”), na Estratégia (aprender “como”) e no Afeto (aprender “porquê”).

Compreender como a aprendizagem se processa a nível cerebral permite-nos incrementar ambientes de aprendizagem significativos, concretos, vivos e desafiadores, que capitalizem a imensa capacidade dos seus cérebros para aprender, o que está profundamente relacionado com os princípios e linhas orientadoras do UDL. Trata-se de um modelo prático, compreendido a partir dos avanços e estudos da neurociência, cujo contributo é fundamental para explicarmos a interligação das redes de reconhecimento, de estratégia e afetivas e percebermos os seus reflexos, a sua significância nos processos diferenciados de ensino e aprendizagem dos alunos. Estes princípios têm ainda como premissa os escritos de Vygotsky que descreveu três condições para a aprendizagem: reconhecimento de informações a serem aprendidas, estratégias para operar no processamento da informação e a motivação do aluno. As condições de aprendizagem de Vygotsky são consistentes com estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro que estão envolvidos durante a aprendizagem, designados de redes de reconhecimento, redes estratégicas e redes afetivas, conforme o quadro seguinte (Quadro 2):

Redes de reconhecimento: Estratégias que suportam o reconhecimento da informação a ser aprendida	Fornecer vários exemplos Destacar características críticas Recorrer aos média e outros formatos que oferecem informações básicas
Redes estratégicas: Estratégias para processar a informação a ser aprendida	Fornecer modelos flexíveis de demonstração de desempenho competente Proporcionar a prática com apoio Fornecer feedback relevante contínuo Proporcionar oportunidades flexíveis para demonstrar competências
Redes Afetivas: Estratégias para promover o envolvimento do aluno nas tarefas	Oferecer opções de conteúdo e ferramentas Fornecer níveis ajustáveis de desafio Oferecer a oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem Proporcionar opções de reforço e recompensas na aprendizagem

Quadro 2 - Estratégias do UDL alinhadas com as redes de aprendizagem. “Traduzido e adaptado do original UDL strategies aligned with learning networks (Rose & Meyer, 2002)”

Os princípios do UDL acima descritos são flexíveis e personalizados e baseiam-se na investigação nas áreas do cérebro e nos media, para apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, tendo em conta as suas diferenças individuais, a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e incrementando materiais e métodos efetivos e desenvolvendo formas justas e rigorosas para avaliar o progresso dos alunos (Rose & Meyer, 2002). Estes autores defendem que os três princípios do UDL que visam:

- Proporcionar métodos de apresentação/representação múltiplos e flexíveis de forma a tornar possível a aquisição de conhecimentos por alunos com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. São exemplos de opções ao nível de alta tecnologia os livros digitais, softwares especializados e recurso a sites específicos. Em termos de baixa tecnologia destaca-se a elaboração de cartazes, de esquemas e resumos de textos, a construção de cartões táteis e visuais (com códigos de cores, entre outros);
- Proporcionar formas de expressão variadas e flexíveis para providenciar alternativas para os alunos demonstrarem o que já aprenderam. São exemplos de alta tecnologia que ilustram este princípio os mapas conceptuais construídos on-line, que proporcionam aos alunos um mapa gráfico para evidenciar a aprendizagem, programas de fala para texto (tipo text-to-speech), gráficos elaborados com dados sobre o progresso de aprendizagem dos alunos. São exemplos de baixa tecnologia a aprendizagem cooperativa (dando oportunidade para os alunos discutirem e partilharem as aprendizagens efetuadas em pequeno grupo), pensar “em voz alta” (encorajar os alunos a falarem sobre o que aprendem) e testes orais;
- Proporcionar modos de envolvimento diversificados de modo a irem ao encontro dos interesses dos alunos e de constituírem um desafio apropriado para os motivar para a aprendizagem. Ao nível da alta tecnologia são exemplos de opções flexíveis os softwares interativos, textos e/ou livros gravados e gráficos visuais. Da baixa tecnologia realça-se o recurso a jogos e/ou músicas, avaliação baseada no desempenho real do aluno e tutoria entre

pares. Na figura seguinte (Figura 1) encontram-se ilustrados os princípios orientadores do UDL:



Figura 1 - Princípios orientadores do UDL (CAST UDL, 2011)

Estes princípios norteiam os docentes na criação de situações de aprendizagem flexíveis, de fácil utilização e cativantes para todos os alunos, tornando o currículo mais acessível para os alunos com incapacidades, mas que proporciona oportunidades de aprendizagem a todos os alunos, se tivermos em conta as opções sugeridas. Os princípios do UDL descritos assentam na conceção de que o cérebro aprende, através de três tipos de redes neuronais, para os quais tem sido determinantes os estudos e avanços das neurociências (Rose & Meyer, 2002). Na figura seguinte (Figura 2) encontram-se representadas as redes de reconhecimento:

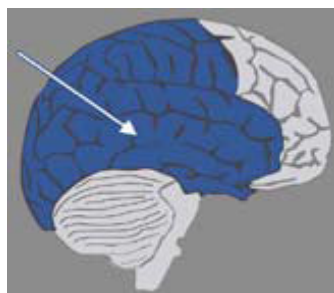


Figura 2 - Redes de Reconhecimento - “o quê” da aprendizagem

As redes de reconhecimento são especializadas nos sentidos e atribuem significado a padrões que vemos; elas permitem-nos identificar, compreender e processar os conceitos, ideias e informações obtidas pelos canais sensoriais. Estas redes são formadas pelas informações que chegam até ao cérebro e representam “o quê” da aprendizagem. Estão localizadas no córtex visual, no lobo occipital, que processa os estímulos visuais. Este, receciona a informação visual, posteriormente processa-a e agrupa-a em áreas secundárias que a comparam com informação já existente. A área visual comunica com outras áreas do cérebro que dão significado ao que vemos, tendo em conta a nossa experiência passada e as nossas expectativas. Por isso, o mesmo objeto não é percebido da mesma forma por diferentes sujeitos. Segundo Rose, Meyer e Hitchcock (2005) não existe um único método de ensino para tornar cada aluno um especialista no reconhecimento, mas o recurso adequado a diversas estratégias de ensino podem apoiar o sucesso nesta área. Um bom suporte para facilitar o reconhecimento é fornecer vários exemplos, recorrendo a textos, imagens (visualização) ou situações concretas (manipulação). A utilização do computador e outros média também podem ser um bom auxílio para os docentes, para enriquecerem a ilustração com exemplos e destacarem recursos críticos. Oferecer alternativas de apresentação da informação nos diversos formatos, valorizar/ operacionalizar o processamento ativo dos conhecimentos prévios dos alunos e maximizar a transferência/generalização das aprendizagens também são opções eficazes para fomentar o reconhecimento, desenvolvendo alunos diligentes e sabedores, o que está relacionado com o primeiro princípio do UDL. As redes estratégicas são acolhidas na figura infra representada (Figura 3):

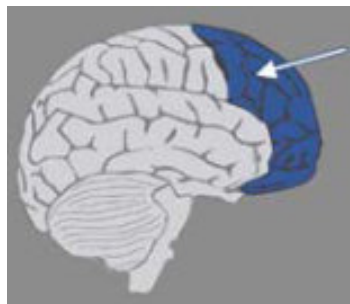


Figura 3 - Redes Estratégicas - o “como” da aprendizagem

Estas redes neuronais são especializadas em produzir e supervisionar os padrões mentais e motores. Elas permitem-nos planear, executar e monitorizar ações e habilidades. Ao responder a algo utilizamos as redes estratégicas, pois correspondem ao “como” da aprendizagem. Situam-se no lobo frontal que abrange grande parte do córtex e realizam funções de grande complexidade, como o processamento sensorial, motor e a cognição. Permitem também que todas as ações e pensamentos sejam percebidos conscientemente. A parte anterior do lobo frontal, o córtex pré-frontal, está diretamente relacionado com

estratégia: decidir que seqüências de movimento ativar, como o ordenar e avaliar o seu resultado. As suas funções parecem incluir o pensamento abstrato e criativo, a fluência do pensamento e da linguagem, julgamento social, vontade, determinação para ação e atenção seletiva. Os métodos de ensino associados ao segundo princípio do UDL consistem na antecipação das barreiras à aprendizagem estratégica, assim como na escolha de materiais e práticas que são flexíveis e possibilitam superar essas barreiras (Rose, Meyer & Hitchcock, 2005). Estas são opções às quais os materiais digitais, as simulações de computador e a realidade virtual são inerentemente compatíveis, permitindo também o feedback à aprendizagem do aluno, o que é crucial para formar aprendentes estratégicos e direcionados. Interessa ainda desenvolver níveis graduais de apoio ao desempenho/participação do aluno e, conseqüentemente, facilitar a monitorização do processo de ensino e aprendizagem por parte do aluno, diversificando métodos de resposta e o percurso. Firmando as opiniões de Rose, Meyer e Hitchcock (2005) “computer simulations and virtual reality can provide students rich, multisensory models [...] and offer a relatively facile means to integrate ongoing feedback into practice and learning” (p. 189). Na Figura 4 apresentamos as redes afetivas:



Figura 4 - Redes afetivas - o “porquê” da aprendizagem

As redes afetivas estão relacionadas com o interesse, a motivação, permitindo avaliar os padrões, atribuir-lhes significado emocional e envolver-nos em tarefas/ aprendizagem e com o mundo que nos rodeia. Os mecanismos que controlam os níveis de atividade nas diferentes partes do encéfalo e as bases dos impulsos da motivação, principalmente a direcionada para o processo de aprendizagem, bem como as sensações de prazer ou punição, são realizadas em grande parte pelas regiões basais do cérebro, as quais, em conjunto, integram o Sistema Límbico. As redes afetivas são o “porquê” da aprendizagem, das atividades e das ideias que nos desafiam, estão circunscritas ao sistema límbico e relacionadas fundamentalmente com a regulação dos processos emocionais. Trata-se de um sistema em forma de anel cortical, contínuo, que contorna as formações inter-hemisféricas.

Se os alunos não estão interessados na aprendizagem, os esforços para apoiá-los terão um retorno muito pequeno. É por isso que este terceiro princípio é o mais valorizado de todos.

Efetivamente, a afetividade assume a maior importância no processo de ensino e aprendizagem, pois a forma como os alunos são motivados para aprender representa um elemento decisivo, estando o UDL na vanguarda desta concepção. Para conseguir alunos motivados e determinados, os professores tem que saber educar para a autonomia, respeitar as suas escolhas individuais, reforçar o sentido de colaboração em diferentes contextos de aprendizagem, promover a participação social e o sentido de responsabilidade na comunidade, fornecer níveis ajustáveis/ autênticos de desafio e de prêmios/recompensas, valorizar a capacidade individual de superar dificuldades, a autoavaliação e a reflexão. Rose e Meyer (2002) reiteram ainda a importância das opções de conteúdo e ferramentas digitais, como já referimos.

Neurociências, UDL e Inclusão: que relação?

As neurociências revelam-nos como o cérebro produz o nosso comportamento, porque nos emocionamos, porque precisamos comer, dormir, de que forma tomamos decisões, enfim como somos e o que somos, no nosso modo peculiar. Assim, o cérebro de cada pessoa é tão diferente e particular como cada uma das suas impressões digitais. A neurociência mostrou que estas diferenças são tão variadas e únicas como o ADN. Procura-se perceber essa individualidade, conhecer o funcionamento cerebral dos nossos alunos compreendendo o cérebro como órgão da aprendizagem, sendo o processo de ensino mediado pelas suas estruturas e funções. As investigações referem outros aspetos que podem influenciar o processo de aprendizagem, como o que se está a aprender e se é a primeira vez que executamos a tarefa.

Os desenvolvimentos recentes das neurociências permitem-nos conhecer com maior exatidão os mecanismos de aprendizagem. Percebendo a relação entre as neurociências e as práticas educativas inclusivas surgem estratégias educacionais inovadoras, são analisadas em profundidade a plasticidade cerebral, a aquisição da linguagem e a formação da mente simbólica, abarcando um extenso e fascinante universo de potencialidades que cada um de nós tem.

Estimular os órgãos sensoriais e as áreas cerebrais que lhes estão adstritas é variável de pessoa para pessoa. Os educadores ao efetuarem a estimulação dos vários órgãos sensoriais dos alunos, não estimulam as diferentes partes do cérebro do mesmo modo (Rose & Meyer, 2002). Compreendido a partir dos avanços e estudos da neurociência, o UDL é extraordinário para ajudar os docentes nas suas práticas inclusivas, que caracterizam (ou deviam caracterizar), indiscutivelmente, a realidade educativa nas nossas escolas.

Ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC

Relevância e eficácia das TIC

Os alunos que hoje frequentam a escola advêm de um mundo digital que não só lhes permite comunicar com qualquer parte do planeta, como também lhes abre a possibilidade de resolverem problemas, investigar e agir em múltiplos formatos (Tileston, 2005). “A tecnologia faz parte do dia-a-dia das gerações mais novas [...] que é preciso levar em conta e potenciar também na escola” (Moura, 2009, p. 12). Se as salas de aula apenas tiverem para oferecer aos alunos formas limitadas e reduzidas de trabalhar o conhecimento, não é de admirar que os seus cérebros se desliguem das tarefas com mais frequência (Tileston, 2007). A escola não pode ser alheia ao desenvolvimento da sociedade e aos desafios que esse desenvolvimento acarreta, pois a revolução digital apresenta, obviamente, grandes desafios à escola e aos agentes educativos.

Sabemos também que, através da investigação do funcionamento do cérebro, os ambientes enriquecidos permitem um melhor desenvolvimento cerebral, que o cérebro desenvolvido a tempo é o que se matura de forma mais rápida e está mais preparado para a mudança (Jensen, 2002). Num mundo em constante devir e mutação tecnológica, as pessoas precisam de inventar continuamente soluções criativas para resolver problemas inesperados, dependendo o sucesso não apenas do que se sabe, ou do quanto se sabe, mas da capacidade de pensar e agir criativamente, mobilizando o conhecimento nesta nova era a que Resnick (2007) chama sociedade criativa. Aludindo ao que sugere chamar-se “uma terceira cultura” - a da revolução eletrónica e dos computadores - esta época tem “uma potência de recursos e um alcance incalculáveis”, na opinião de Steiner (2008, p. 213). Os smartphones, as redes sociais e outras aplicações da web 2.0 têm transformado profundamente o modo de viver, aprender, trabalhar e interagir de todos nós. Perante o exposto não é difícil desvendar o porquê do recurso às TIC, que enfatizamos na prática educativa. As TIC podem ser adjuvantes do cérebro na medida em que: não estão limitadas pelas paredes da sala de aula, não conhecem o estatuto socioeconómico do aluno; proporcionam oportunidades iguais de aprendizagem, estão mais adaptadas à forma como os nossos alunos hoje aprendem, são parte tão indispensável do nosso mundo que limitar o seu uso na sala de aula é limitar as capacidades dos nossos alunos para competirem nesse mesmo mundo (Tileston, 2004, citado por Tileston, 2005). Se, por um lado, as novas tecnologias aceleram as mudanças, tornando mais premente a necessidade do pensamento criativo, por outro, se bem concebidas e usadas, têm o potencial de ajudar as pessoas no desenvolvimento desse pensamento criativo (Resnick, 2007). Sancho e Hernández (2006) reforçam que a utilização das TIC “permite diferentes formas de apresentação da informação, maneiras diversificadas de expressão e aprendizagem e formas variadas de envolvimento” (p.148). Também para as pessoas com deficiência as TIC podem fazer toda a diferença, no acesso, sucesso e participação individual no processo de ensino e aprendizagem, pois “permitem estratégias diversificadas e diferenciadas para estes

alunos” (Ribeiro, 2011, p.8), o que poderá ser um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusiva (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2007, 2004 e 2003). Para Florian e Hegarty (2004) a inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências, independentemente do contexto de aprendizagem. É também sobre esta premissa, na nossa perspetiva, que o UDL possibilita a construção de um currículo inclusivo e acessível para todos os alunos.

Impacto da formação de professores ao nível das TIC

O grande desafio da escola é proporcionar a todos os alunos as mesmas condições ao nível da literacia digital que lhes permitam ser cidadãos ativos e participativos na sociedade atual e futura, mas para tal requer inerentemente docentes envolvidos e motivados, confiantes e competentes na exploração educativa de novas ferramentas e metodologias (Almeida, 2006). Releva assim, o conceito de Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) de Koelher e Mishra (2008), que resulta da interseção do conhecimento do professor a três níveis conforme a figura seguinte (Figura 5):

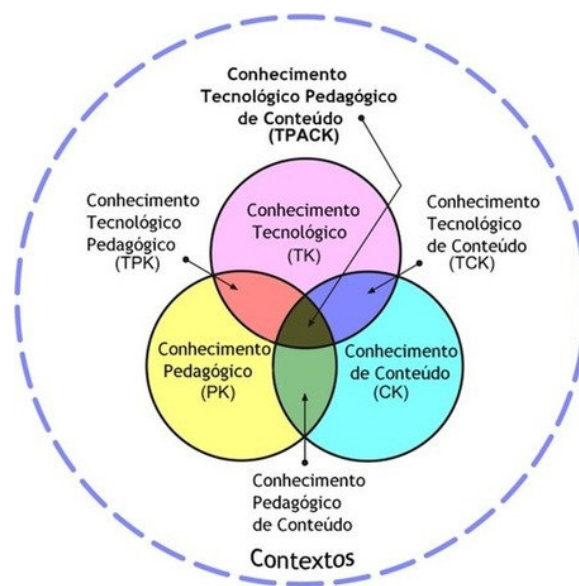


Figura 5 - Modelo TPACK. “Traduzido e adaptado do original The TPACK framework and its knowledge componentes (Koelher & Mishra, 2008) ”

Sampaio e Coutinho (2011) enfatizam a importância do referencial teórico TPACK, que permite alicerçar a inclusão das TIC na escola e nas atividades curriculares, através do domínio por parte do professor relativamente ao:

- conhecimento dos conteúdos curriculares e capacidade pedagógica para ensinar determinado conteúdo (conhecimento pedagógico de conteúdo);
- conhecimento tecnológico, de forma a ser capaz de selecionar recursos tecnológicos e métodos pedagógicos adequados, para comunicar determinado conteúdo curricular (conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo);

- competências relacionadas com saber usar esses recursos tecnológicos, sendo produtor e não apenas consumidor de recursos educativos digitais. A pedra basilar do conceito é a atitude do professor e a competência, estando esta última profundamente interligada com a formação, que deve privilegiar modelos formativos baseados no referencial TPACK (Coutinho & Bottentuit Junior, 2009, citado por Sampaio & Coutinho, 2011).

A mutação na forma como a sociedade e a escola utilizam as TIC não se compadece do iletrismo tecnológico do professor, referido em diversos estudos (Costa, 2008; Fernandes, 2006; Moreira, Loureiro & Marques, 2005; Ribeiro, 2012). A falta de formação faz com que a proficiência na utilização das TIC seja reduzida e os professores se sintam inibidos na sua utilização (BECTA, 2004). Costa (2008) aponta como fator preponderante a insuficiente e inadequada preparação recebida nas instituições responsáveis pela formação inicial dos professores, que se reduz, muitas vezes, à aprendizagem das ferramentas sem se ter em conta a sua integração curricular e pedagógica. Assinala igualmente, em relação à formação contínua, que esta tende a focalizar-se excessivamente no domínio técnico das ferramentas. Moreira, Loureiro e Marques (2005) consideram, ao nível do sistema educativo, como fatores inibidores da integração curricular das TIC, a frágil estabilidade do corpo docente e a desadequação dos currículos disciplinares; ao nível institucional fatores ligados à falta de financiamento para manutenção/aquisição de equipamentos, falta de equipamento e condições de logística e organização (espaços físicos, número de alunos/turma, horários das disciplinas), assim como a visão estratégica das direções escolares; relativamente às pessoas, os autores focam-se em dois agentes distintos, alunos e professores, referindo, em relação a estes últimos, as atitudes, a falta de formação e competência na utilização das tecnologias e as dificuldades na gestão do currículo como principais barreiras. Vários autores atestam a importância que a competência, a confiança e a motivação dos professores assumem enquanto fatores decisivos na implementação de práticas educativas inovadoras com recurso às TIC (Paiva, 2007; Peralta, 2007), sublinhando assim fatores atitudinais e motivacionais. Outras investigações reforçam o impacto que o sentido de autoeficácia dos professores assume na utilização das tecnologias (Piper, 2003; Wang & Ertmer, 2003), pois as crenças de autoeficácia docente revelam estar associadas ao nível de investimento profissional realizado pelos professores e ao envolvimento em iniciativas inovadoras (Tschanner-Moran & Woolfolk Hoy, 2003).

Em Portugal, nos últimos anos, foram criados projetos e planos de ação que ventilam políticas de inclusão digital europeias, sendo o Plano Tecnológico da Educação (2007-2010) o mais importante para a certificação de competências TIC dos docentes. Tem-se estabelecido também uma estratégia de prioridades e metas no âmbito do Programa Nacional para a Participação dos Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação, com destaque para o Programa Internet na Escola, a criação progressiva de Espaços Internet Acessíveis, a utilização mais intensa da Banda Larga, entre outras iniciativas a que se refere o

I Plano de Acção para a Integração de Pessoas com Deficiência ou Incapacidade (I PAIPDI 2006-2009), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º120/2006, de 21 de setembro. No entanto, constata-se que, mesmo quando se encontram eliminados todos os fatores ambientais de efeito restritivo, não fica garantido o investimento e adoção das tecnologias por parte dos professores.

A ferramenta Book Builder e o UDL

Como combinar, na escola, formas de agir e recursos tecnológicos, para favorecer a recuperação gradual da necessidade de aprender e caminhar para uma formação mais exigente e articulada com a sociedade em constante devir? Esta interrogação leva-nos ao UDL e à importância das TIC em contexto educativo, que valorizamos. Com o UDL temos ferramentas TIC à nossa disposição, que se adaptam perfeitamente às exigências desta revolução eletrónica e dos computadores, que marca a nossa sociedade. Uma ferramenta projetada a partir do conceito de UDL é o Book Builder, apresentada na figura seguinte.

The screenshot shows the homepage of the CAST UDL Book Builder website. At the top, there is a navigation bar with the text "Saltar para conteúdo | Seleccione a sua língua: English | Español | Português". Below this is a dark purple header with the logo and name "CAST UDL BOOK BUILDER". To the right of the header is a login section with fields for "Utilizadora:" and "Senha:", an "Entrar" button, and links for "Criar uma conta de autoria, para editar e guardar livros.", "Criar uma conta", "Esqueceu-se da senha?", and "FAQs".

The main content area is divided into several sections:

- Sugestão importante!**: A red banner with a cartoon giraffe icon and a link to "Envie-nos a sua sugestão importante!".
- Bem-vindo/a a Book Builder!**: A central message encouraging users to create, share, and read digital books.
- Ler Livros**: A section with two sub-sections: "Livros Modelo" (Learn, comment, and classify books from other users) and "Livros da Biblioteca Pública" (Learn, comment, and classify books from other users).
- Criar e Partilhar**: A section with two sub-sections: "Criar e Editar os Meus Livros" (Access and create books) and "Livros Partilhados" (View shared books).
- Saber Mais**: A section with two sub-sections: "Saber mais sobre UDL" (Videos about Universal Design for Learning) and "Sugestões e Recursos" (Find suggestions for author, media, and other resources).
- Livro em Destaque**: A featured book section titled "The Tortoise and Hare" with a "Ver Mais" link.
- O que as pessoas estão dizendo.**: A quote from CAST UDL Book Builder describing the tool as a wonderful and free online tool for creating interactive books to help young readers learn reading strategies.
- Conectar com outras pessoas**: A link to "UDL Connect".
- Contacte-nos**: A link to "Enviar Feedback".

At the bottom, there is a footer with the CAST logo and copyright information: "© Copyright CAST, Inc. 2006-2012 · Saiba mais sobre Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL) · Livros Modelo · Criar e Editar os Meus Livros · Livros Partilhados · Livros da Biblioteca Pública · Sugestões e Recursos".

Figura 6 - Book Builder

Trata-se de uma plataforma de autoria on-line que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam alunos com necessidades, interesses e competências diversificadas. Os livros interativos podem incluir opções, tais como: multimédia (texto, imagem, vídeo e som); glossário; área de resposta do aluno; barra de TextHelp; clique para avançar e navegação por teclado; utilização de até três assistentes/ajudantes por página; elevada usabilidade e acessibilidade. Os princípios do UDL incluem e relacionam uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino aprendizagem que devem ser consideradas ao conceber livros flexíveis e personalizados, para tornarem o currículo mais inclusivo, como é o caso desta ferramenta. O Book Builder é também um bom exemplo no

facto do docente ser produtor e não apenas consumidor de recursos educativos digitais, pois urge estarmos consciente do nosso papel com capacidades e envolvimento. Na verdade, UDL e TIC apoiam-se mutuamente e são um foco interessante de atenção para os pesquisadores de educação, professores e defensores de uma educação inclusiva (Rose & Meyer, 2006).

Considerações finais

A escola deve atender a heterogeneidade, os diferentes estilos de aprendizagem, podendo as funções ou competências cognitivas de qualquer aluno, com ou sem NEE, ser melhoradas, aperfeiçoadas, uma vez que todos possuem um potencial de aprendizagem para se desenvolver de forma cada vez mais eficaz. “Acreditamos não só no princípio da educabilidade universal, como também incluímos nessa universalidade a capacidade de aprendizagem, embora salvaguardando a individualidade de cada pessoa” (Alves, 2009, p.28).

Os princípios personalizados do UDL possibilitam tornar o currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, onde se incluem os Recursos Educativos Digitais (RED) construídos através do Book Builder. Reiteramos ainda que o UDL valoriza o ambiente de aprendizagem enriquecido pela tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade e de opções na construção de recursos educativos digitais. É também a ênfase na criação e aplicação destes recursos com o UDL concretamente e-books acessíveis com a plataforma/ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder, que pretendemos concretizar e incrementar com a investigação atualmente em desenvolvimento.

No que concerne ao grau de inovação previsto, constata-se a necessidade de se aprofundar e fomentar a utilização emergente das TIC na escola inclusiva, pois os estudos já efetuados nesta área continuam a ser pouco consistentes e elucidativos das reais práticas educativas. Pretende-se ainda inovar com o UDL, orientando os professores na descoberta de formas inovadoras para tornar o currículo acessível e adaptado a todos os alunos, com e sem NEE. Nas décadas futuras esperamos evoluir ainda mais na compreensão das complexidades do cérebro e reconstruir continuamente a nossa prática educativa, através da evolução desses conhecimentos científicos e com o contributo da nossa investigação.

Bibliografia

Ainscow, M. (2006). *Necessidades especiais na sala de aula. Um guia para a formação de professores*. Instituto de Inovação Educacional: UNESCO.

Almeida, M. (2006). *Tecnologias da comunicação no apoio aos sujeitos com défice cognitivo, as especificidades dos utilizadores e os processos de flexibilização e adaptação do*

- acesso, uso e participação em ambientes distribuídos de comunicação e aprendizagem - o caso das crianças portadoras de Trissomia 21*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.
- Alves, M. (2009). *Intervenção precoce e educação especial: Práticas de intervenção centradas na família*. Viseu: Psicossoma.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). *The ICT impact report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European SchoolNet.
- Barroso, J. (2003). Fatores organizacionais da exclusão escolar - A Inclusão Exclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Perspetivas sobre a Inclusão - Da Educação à Sociedade* (pp. 25-36). Porto: Porto Editora.
- BECTA. (2003). What the research says about ICT supporting special education needs (SEN) and inclusion.
- BECTA. (2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers.
- BECTA. (2007). 2007 Annual review. Coventry: Becta.
- CAST UDL Book Builder (2012). Orientações UDL - versão 2.0: Exemplos e Recursos. Acedido abril 28, 2013 em: <http://bookbuilder.cast.org/>
- CAST UDL (2011). Princípios orientadores do Desenho Universal de Aprendizagem. Acedido fevereiro 10, 2013 em: http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/Guidelines_2.0_Portuguese.pdf
- Correia, L. (2007). A Igualdade de oportunidades e as necessidades educativas especiais. *Diversidades*, 5 (17), 4-11.
- Costa, F. (Coord.), (2008). *Competências TIC: Estudo de implementação*. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação - ME.
- DeCoste, D. (2008). *A Handbook on Universal Design for Learning and accessible technology*. Rockville: Montgomery County Public Schools.
- DL n.º 3/2008. Decreto-lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, *Diário da República*, 1.ª série - N.º 4 - 7 de janeiro 2008, pp. 154-164.
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2006). Using qualitative research synthesis to build an actionable knowledge base. *Management Decision*, 44 (2), 213-227.
- Fernandes, R. (2006). *Atitudes dos professores face às TIC e a sua utilização ao nível do ensino secundário*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.
- Florian, L. & Hegarty, J. (2004). *ICT and special educational needs - A tool for inclusion*. Berkshire: Open University Press.
- Goodrich, B. (2004). Universal Design for Learning and occupational therapy. *School System Special Interest Section Quarterly*, 11,1, 1-4.
- Gonçalves, E. (2009). *A organização escola (r) e a inclusão dos alunos com necessidades educativas especiais: princípios e práticas de um agrupamento de escolas do distrito de Braga*. Dissertação de Mestrado. Área de Especialização em Organizações Educativas e Administração Educacional: Braga: Universidade do Minho.

- Hitchcock, C., Meyer, A., Rose, D. & Jackson R. (2002). Providing new access to the general curriculum. *Teaching Exceptional Children*, 35, 2, 8-17.
- Koehler, M., Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), *The handbook of technological, pedagogical content knowledge for educators*. New York : AACTE, (pp. 3-30).
- Jensen, E. (2002). *O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens*. Porto: ASA Editores.
- Jesus, S. & Martins, M. (2001). Práticas educativas para a construção de uma escola inclusiva. *Centro de Educação*. Edição 2001 - n.º 18. Acedido em abril 22, 2013 em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/a2.htm>
- Madureira, I. & Leite, T. (2003). *Necessidades educativas especiais*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Moreira, A., Loureiro, M., & Marques, L. (2005). Perceções de professores e gestores de escolas relativas a obstáculos à integração das TIC no ensino das Ciências. (Comunicação apresentada no VII Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica das Ciências, Granada: 7-10 September).
- Moura, A. (2009). Geração móvel: Um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”. In P. Dias & A. J. Osório (Org.), *Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges 2009* (pp. 50-78). Braga: Universidade do Minho.
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente. Histórias da educação*. Porto: Edições ASA.
- Paiva, J. (2007). Expectativas e resistências face às TIC na escola. In H. C.Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp. 203-213). Porto: Porto Editora.
- Peralta, H. & Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. *Sísifo/Revista de ciências da educação*, n.º 3 - mai/ago 07.
- Piper, D. (2003). The relationship between leadership, self-efficacy, computer experience, attitudes and teacher’s implementation of computers in the classroom. In C. Crawford, D. Willis, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price & R. Weber (Eds.), *Proceedings of Society for the Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 1057-1060). Chesapeake: AACE.
- Resnick, M. (2007). Sowing the seeds for a more creative society. *Learning and Leading with Technology, International Society for Technology in Education (ISTE)*, December/January 2007-08, 18-22.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 120/2006 I Plano de Acção para a Integração de Pessoas com Deficiência ou Incapacidade. *Diário da República*, 1.ª série - N.º 183 - 21 de setembro 2006.
- Ribeiro, J. (2011.) Do Papel para o digital: Recursos educativos digitais na educação de alunos com necessidades educativas especiais. Acedido em novembro 18, 2012 em: http://erte.dgidec.minedu.pt/files/@crie/1328784716_s6_do_papel_ao_digital_jribeiro.pdf
- Ribeiro, J. (2012). *As TIC na educação de alunos com necessidades educativas especiais: Proposta de um programa de formação para o ensino básico*. Doutoramento em Multimédia em Educação. Universidade de Aveiro. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.

- Rodrigues, D. (2006). Dez idéias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva* (pp. 299-318). São Paulo (SP): Summus.
- Rodrigues, D. & Nogueira, J. (2011). Educação especial e inclusiva em Portugal: fatos e opções. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17, 3-20.
- Rose, D. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Alexandria: ASCD.
- Rose, D., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Sampaio, P. & Coutinho, C. P. (2011). Formação contínua de professores: Integração das TIC. *Revista da Faculdade de Educação* Ano IX (15), 139-151.
- Sancho, J. & Hernández, F. (2006). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A.
- Saur-Amaral, I. (2012). *Revisão sistemática da literatura com apoio de EndNote X5 e NVivo 9*. Lisboa: Bubok.
- Simão, A., Flores, M., Morgado, J., Forte, A. & Almeida, T. (2009). Formação de Professores em contextos colaborativos: Um projecto de investigação em curso. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, (8), 61-74.
- Steiner, G. (2008). *Os livros que não escrevi*. Lisboa: Gradiva.
- The Talking Page Literacy Organization (1998-2013). The twelve principles for brain-based learning. Acedido em maio 6, 2013 em: <http://www.talkingpage.org/artic011.html>
- Tileston, D. (2005). *Ten best teaching practices: How brain research, learning styles, and standards define teaching competencies*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press.
- Tileston, D. (2007). *Teaching strategies for active learning*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press.
- Tomlinson, C. (2002). Different learners different lessons. *Instructor*, 112 (2), 21-25.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2002). The influence of resources and support on teachers' efficacy beliefs. (Comunicação apresentada na Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA).
- Unesco (2004). *Changing teaching practices: using curriculum differentiation to respond to pupils diversity*. Unesco: Paris.
- Wang, L., & Ertmer, P. A. (2003). Impact of vicarious learning experiences and goal settings on preservice teacher's self-efficacy for technology. (Comunicação apresentada na Annual Meeting of the American Educational Research Association of Chicago).

1.2 Estudo 2- Universal Design for Learning e aprendizagem cerebral: Contributos para práticas educativas inclusivas

Referência:

Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2014). Universal Design for Learning e Aprendizagem Cerebral: Contributos para Práticas Educativas Inclusivas. Ferreira, M., Santos, M. & Alves, C. (eds). *Sensos* Vol. 3 - Nº 2 - Educação Especial e Inclusão, 85-100. (ISSN: 2182-5157)

Resumo

Com este artigo pretendemos ventilar os contributos do Universal Design for Learning para a sustentabilidade de práticas educativas inclusivas. A investigação em curso pretende explorar e descrever como as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao UDL, para todos os alunos, com e sem Necessidades Educativas Especiais. O Universal Design for Learning tem a sua origem no conceito de Design Universal aplicado à arquitetura, visando integrá-lo nos processos de ensino e aprendizagem. Abrange três princípios compreendidos pelos avanços da neurociência, essenciais para refletirmos profundamente sobre a aprendizagem dos nossos alunos.

Palavras-Chave: Universal Design for Learning, Inclusão, Tecnologias de Informação e Comunicação e Necessidades Educativas Especiais

Introdução

A inclusão, entendida como educação inclusiva, pressupõe considerar a escola como um lugar singular de interação de políticas, de culturas e de práticas de aprendizagens significativas, de modo a que o sucesso de, para e com todos os alunos respeitando a sua diversidade, possa ser uma realidade (Unesco, 2004). Cumprindo os compromissos internacionais firmados, nomeadamente após a Declaração de Salamanca de 1994 de que Portugal é signatário, a inclusão no nosso país implica que as escolas se organizem adequadamente para responder à população que atendem. Esta organização depende, obviamente, de dispositivos legislativos, mas é necessário, indiscutivelmente, que as escolas/docentes sejam capazes de empreender respostas personalizadas que beneficiem todos, incluindo os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), como descreve Ainscow (2006). Neste sentido, o recurso ao currículo *one-size-fits-all*, portanto, tradicional, é ineficaz e segregador e, para a maioria dos discentes, está repleto de barreiras. Os alunos não aprendem todos do mesmo modo, não se expressam da mesma forma e não estão motivados para a aprendizagem da mesma maneira. O Universal Design for Learning (UDL) assenta nos propósitos que “Students are also different and have different needs, abilities, interests, backgrounds or experience and, most of all,

have different ways of learning” (Unesco, 2004, p.17). Trata-se de uma abordagem que procura potenciar as oportunidades de aprendizagem, concebendo a utilização de ambientes educativos que ajudam os discentes a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmo, através do seu autoenvolvimento na aprendizagem. Assim, um currículo projetado universalmente responde à diversidade existente nas salas de aula e é desenhado, desde o início, com objetivos, métodos, materiais e avaliações que apoiem os alunos, através da redução de barreiras e, simultaneamente, providenciando um apoio efetivo à aprendizagem, de modo a atender as necessidades de um maior número de alunos. Permite ainda aos docentes a escolha de uma variedade de opções, ferramentas e estratégias que estão embutidas no currículo e nos materiais didáticos (Rose & Meyer, 2002). Ainda segundo estes autores o UDL assenta em três princípios basilares que passaremos a elencar: (i) Proporcionar múltiplos e flexíveis métodos de representação; (ii) Proporcionar múltiplas e flexíveis formas de expressão; (iii) Proporcionar múltiplos e flexíveis modos de envolvimento.

A tendência geral em direção a políticas de educação mais inclusivas lançou as bases para melhorar a intervenção e a qualidade educativa dos alunos com NEE no nosso país. É exemplo disso o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de janeiro, com as alterações efetuadas pela Lei n.º 21/2008, de 12 de maio. Apesar de insistentes e sólidos debates à volta deste assunto, acreditamos plenamente que o UDL poderá ser uma mais-valia para a educação especial e para a escola inclusiva, proporcionando oportunidades a todos os alunos, através do recurso à tecnologia digital como o Book Builder, além de outras estratégias e materiais que suportam estilos e ritmos de aprendizagem diversificados. O Book Builder é uma plataforma de autoria on-line, projetada a partir dos conceitos implícitos no UDL, que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam aprendentes com necessidades, interesses e competências diversificadas, como explicitaremos nas considerações finais.

A investigação que suporta a conceção deste artigo insere-se na área da Educação Especial e almeja aprofundar conhecimentos sobre a realidade do 1.º Ciclo envolvendo as TIC e as NEE e apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, através de uma abordagem inclusiva do currículo. Neste sentido expomos aqui uma revisão aprofundada da literatura, onde são analisados os conceitos base que sustentam a adoção do UDL, que damos a conhecer de modo a promover a compreensão deste conceito.

Origem do Universal Design for Learning (UDL)

O UDL é desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros investigadores do Center for Applied Special Technology (CAST), desde 1999, em Wakefield, Massachusetts, numa iniciativa apoiada pelo United States Department of Education. A sua origem e inspiração alicerçam-se no conceito de Design Universal aplicado na arquitetura, inscrito legalmente na Assistive Technology Act of 1998, reforçado em 2004, através da reautorização da Individuals

with Disabilities Education Act (IDEA) e na Higher Education Act of 2008 (HEA). É coerente com o No Child Left Behind, que visa fortalecer o currículo e torná-lo acessível a todos os alunos e com os pressupostos da IDEA, que procura garantir acesso, participação e progresso para alunos com deficiência.

O Design Universal consiste na acessibilidade facilitada para todos, não só em termos físicos, mas também em termos de serviços, produtos e soluções educacionais, para que todos possam aceder, sem barreiras, satisfazendo as suas necessidades individuais e aumentando a qualidade de vida. São exemplos de ferramentas do Desenho Universal as rampas nos passeios que auxiliam não só pessoas que utilizam cadeiras de rodas, como também carrinhos de bebé, de compras, transporte de malas ... Mais recentemente, o Desenho Universal tem sido aplicado à educação. O UDL pretende integrar este conceito nos processos de ensino e aprendizagem porque a tecnologia está disponível para torná-lo possível, articulando também perspectivas tecnológicas atuais e o padrão da diversidade, o que consideramos ser relevante para a nossa realidade educativa. No entanto, a tecnologia não é condição essencial para operacionalizar os princípios do UDL na sala de aula.

O padrão da diversidade - “No child is left behind”

Numa *Escola por Medida* (Nóvoa, 2005), o aluno não pode ser acompanhado de maneira igual, pois o tratamento desigual das diferenças direciona melhor o ensino e oferece qualidade na sua aplicação, o que nos encaminha para o conceito de igualdade versus equidade, na promoção da escola inclusiva. Efetivamente, a equidade pressupõe que os alunos recebam em função do que necessitam para alcançar o sucesso, o que nos remete para uma nova abordagem do conceito de igualdade de oportunidades evidente no UDL. Para isso, a escola deve centrar e contextualizar a sua abordagem pedagógica nas características e necessidades dos alunos, adaptando o ensino às mesmas (Correia, 2007; Madureira & Leite, 2003; Rodrigues, 2006; Rodrigues & Nogueira, 2011) e deixando de ter uma dimensão pedagógica de tipo uniforme (Barroso, 2003). Hoje as salas de aula são social, cultural e academicamente diversificadas, características resultantes da heterogeneidade dos estudantes que acolhem, tal como reforçam Rose, Meyer e Hitchcock (2005), justificando a indispensabilidade do UDL. O docente ao respeitar, compreender e rentabilizar estas diferenças na sala de aula e ao conduzi-las de forma eficiente demonstra competência e habilidade, consolidando o trabalho escolar num desafio diário, permitindo também a redução substancial do insucesso e abandono escolares (Madureira & Leite, 2003; Jesus & Martins, 2001), problemas educativos presentes nas nossas escolas. Portanto não se trata de uma preferência pedagógica, nem de uma moda, nem tão pouco de um privilégio. É uma necessidade compreendida pelo “boom” da nossa realidade educativa atual, que parece apontar para um antagonismo fundamental entre

a população estudantil de hoje e o currículo padronizado, de *tamanho único*, também designado de *one-size-fits-all* (Rose & Meyer, 2002).

Importa que a expressão *no child is left behind* seja imbuída de um significado real, como reforçam os compromissos assumidos pelo nosso país em documentos referenciais da Escola Inclusiva. Neste âmbito o UDL pode fazer toda a diferença: reconhece que todos temos pontos fortes e fracos de aprendizagem, por isso, precisamos de ser desafiados e apoiados no ensino através uma metodologia adequada às diferenças individuais, pois não há um único método de ensino que possa satisfazer as necessidades de todos os alunos. Em vez disso, múltiplos e flexíveis "caminhos" são necessários para a concepção e utilização de ambientes educativos que ajudam os alunos a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmo na aprendizagem (Rose & Meyer, 2006). Por exemplo, a legendagem de vídeos é uma mais-valia para alunos com deficiência auditiva, mas também beneficia alunos que estão a aprender uma língua, alunos com dificuldades na leitura, alunos com défice de atenção-concentração e, eventualmente, alunos de turmas numerosas e "barulhentas", entre outros, suportando estilos e ritmos de aprendizagem diversificados defendidos pela Unesco (2004, p.17): "This 'way' of learning that is personal and unique is also referred to as learning *modalities or styles of learning*".

O UDL edifica o desenho de um currículo de forma a incluir objetivos, métodos, materiais e avaliações que apoiem os alunos, através da redução de barreiras e, simultaneamente, providenciando um apoio efetivo à aprendizagem (Rose & Meyer, 2002), o que se entrosia com os pressupostos de uma aprendizagem inclusiva defendida por Madureira e Leite (2003) e com as exigências das atuais metas de aprendizagem apresentadas pela Ministério da Educação e Ciência (MEC). Vai ainda ao encontro do modelo de sala de aula preconizada pela Unesco (2004, p. 35) "In this way, all students in the class can be included, participate and learn".

A flexibilidade do UDL: Estratégias diferenciadas

Tendo em conta os elementos chave inerentes ao processo de ensino e aprendizagem defendidos por Tomlinson (2002): conteúdos, processos, produtos e ambientes de aprendizagem, DeCoste (2008) apresenta exemplos da flexibilidade oferecida pelo UDL, baseados nos estudos de Rose e Meyer (2002), conforme o quadro seguinte (Quadro 1):

Ensino diferenciado: Elementos da sala de aula	Exemplos do <i>Universal Design for Learning</i>
Modificar conteúdos instrucionais	Apresentações alternativas de conteúdos: livros didáticos, versões eletrónicas/digitais
Modificar processos instrucionais	Ensino em vários formatos: leitura/pesquisa, apresentações em PowerPoint, visualização de vídeos...
Modificar produtos instrucionais	Caminhos múltiplos para a recolha, controle, monitorização da informação e para a ação, expressão, avaliação da aprendizagem
Modificar ambientes de aprendizagem instrucionais	Várias formas de captar o interesse, a motivação e o envolvimento dos alunos

Quadro 1 - Elementos de ensino diferenciado em sala de aula correspondentes a exemplos do UDL. “Traduzido e adaptado por DeCoste (2008, p.9)”

As componentes supra devem ser tidas em conta para garantir um ensino diferenciado, pois “curriculum is what is learned and what is taught (context); how it is delivered (teaching-learning methods); how it is assessed (exams, for example); and the resources used (e.g., books used to deliver and support teaching and learning)” (Unesco, 2004, p.13). Perante o exposto no quadro acima e tendo em conta as conceções de DeCoste (2008) podemos tecer importantes considerações relativas às estratégias incorporadas no UDL. Destas, destacamos que o UDL é um complemento natural do ensino diferenciado, que associa variadas ações, como diversificar e alternar apresentações/representações de conteúdos, diversificar os métodos de resposta e de percurso para o aluno demonstrar o que aprendeu, privilegiando meios diversos como a ação, a expressão e a monitorização da sua própria avaliação e recorrendo a diferentes estratégias/focos de interesse do aluno para conseguir a sua motivação e envolvimento na aprendizagem. Recorre-se ainda a instrumentos múltiplos, rentabilizando a acesso às tecnologias/instrumentos digitais, a exemplos e objetos concretos em detrimento de suportes teóricos, à construção de ambientes de aprendizagem significantes e significativos para os alunos, permitindo a generalização e a transferência das aprendizagens.

De salientar ainda que a flexibilidade curricular associada ao UDL aumenta o impacto de iniciativas como a educação inclusiva, pois amplia um conceito de escola que conhece e rentabiliza as diferenças entre os alunos; proporciona instrução específica (direta) e intensiva

para alunos com dificuldades; estimula os alunos a aprenderem e a usarem requisitos característicos do século XXI, de modo a articular eficazmente com perspectivas tecnológicas.

Esta busca de soluções individualizadas, alternativas e inovadoras é conseguida aplicando a conceção de flexibilidade incluída no currículo escolar e apoiando os docentes, não só na melhoria do acesso ao conhecimento, como também à aprendizagem, dentro da sala de aula (Rose & Meyer, 2006). Estas ferramentas de apoio aos docentes, disponibilizadas pelo UDL, facilitam a avaliação do desempenho dos alunos no que diz respeito aos conhecimentos prévios, potencialidades e competências a adquirir. Ajudam também a identificar facilitadores, barreiras e fatores ambientais que maximizem a participação do aluno no currículo geral. Hitchcock, Meyer, Rose e Jackson (2002) reforçam que importa ajudar o aluno a aprender a aprender tendo em conta os princípios de aprendizagem cerebral, para que a aprendizagem subjacente ocorra efetivamente e que a avaliação não funcione como barreira, contribuindo para o acesso, participação e progresso efetivo na aprendizagem. Um esforço curricular acessível e inclusivo que inclui apoios e vários meios de representação, de resposta e de expressão para um maior número de estudantes, facilita o acesso e sucesso educativos e é uma mais-valia para a qualidade do ensino.

Os pilares da aprendizagem cerebral e o UDL

O UDL baseia-se num quadro científico para guiar as práticas educativas, tendo em conta os pilares de como a criança aprende, ou seja, os doze princípios da aprendizagem de base cerebral (Caine, Caine, McClintic & Klimek, 2006; The Talking Page Literacy Organization, 1998-2013). Isto significa ter em conta que:

- *o cérebro é um processador paralelo*, ou seja, pensamentos, intuições, predisposições e emoções operam simultaneamente e interagem com outros modos de informação;
- *a aprendizagem envolve toda a fisiologia*. A quantidade de sono, a nutrição e os estados de espírito afetam o cérebro, pois temos ciclos individuais que precisam de ser respeitados;
- *a procura por significado é inata*, ou seja, o cérebro regista automaticamente o que é familiar, ao mesmo tempo que procura estímulos adicionais e reage a eles. Importa que os alunos tenham experiências significativas, tempo e oportunidade para compreenderem as suas vivências. Uma das mais ricas fontes de aprendizagem do ponto de vista do cérebro é a aprendizagem que temos a partir dessas experiências;
- *a procura por significado acontece por padronização*, quer dizer que se refere à organização e à categorização das informações. O cérebro tem resistências quanto à imposição de padrões sem significado provenientes de informações isoladas e não relacionadas, absorvendo enormes quantidades de informações quando elas se relacionam, para que as possa padronizar apropriadamente;

- *as emoções têm uma importância basilar na padronização*, ou seja, são as emoções que nos motivam a aprender, a criar. O vínculo emocional também é essencial para o apoio aos outros, ajustando-se perfeitamente a este quadro o conceito de aprendizagem cooperativa que relevamos na prática educativa;
- *todo o cérebro cria partes e todo*, simultaneamente, o que quer dizer que enquanto educadores devemos encetar estratégias para os alunos ativarem a totalidade do cérebro;
- *a aprendizagem envolve tanto a atenção concentrada como a percepção periférica*, ou seja, o ambiente é muito importante. Se os alunos aprenderem em sala de aula e nunca utilizarem essas aprendizagens noutros ambientes, essas aprendizagens, essas conexões, “param por aí”. Sublinhamos neste princípio, não só a utilidade dos diferentes contextos de aprendizagem, como também a transferência dessas aprendizagens;
- *a aprendizagem envolve, sempre, processos conscientes e inconscientes*, isto é, nós aprendemos muito mais do que conscientemente entendemos. A maioria dos sinais que são percebidos periféricamente entra no cérebro, sem que estejamos conscientes e interagem em níveis inconscientes, ao que chamamos de “processamento ativo”;
- *temos pelo menos dois tipos de memória: um sistema de memória espacial (autobiográfica) e um conjunto de sistemas para a memória mecânica (aprender de cor)*, o que quer dizer que a aprendizagem significa que as informações se relacionam e estão interligadas com quem aprende. Se não for assim há memorização, mas não aprendizagem;
- *o cérebro entende e lembra melhor, quando os factos e as habilidades estão encaixadas na memória espacial natural*, isto é, estão relacionadas com as nossas experiências, com ambientes de aprendizagem significativos e desafiadores para os alunos;
- *a aprendizagem é melhorada com desafios e inibida com ameaças*, ou seja, o cérebro precisa tanto de estabilidade, quanto de desafio. O sistema familiar donde os alunos advêm tem influência, pois se há ameaças em casa, (provavelmente as relacionadas com o abandono são as mais destrutivas), as crianças precisam de maior estabilidade e desafios em contexto de sala de aula, numa lógica de igualdade de oportunidades;
- *cada cérebro é único*, o que remete para os estilos e ritmos de aprendizagem e modos singulares de padronização característicos de cada um de nós. Um outro aspeto referido é que há diferenças entre homens e mulheres, daí apreendermos que ensinar uma rapariga e um rapaz é diferente. As pesquisas de Rose e Meyer (2002) corroboram ainda que somos diferentes porque o nosso cérebro é diferente no Reconhecimento (aprender “o quê”), na Estratégia (aprender “como”) e no Afeto (aprender “porquê”).

Compreender como a aprendizagem se processa a nível cerebral permite-nos incrementar ambientes de aprendizagem significativos, concretos, vivos e desafiadores, que capitalizem a imensa capacidade do cérebro para aprender, o que está profundamente relacionado com os princípios e linhas orientadoras do UDL. Trata-se de um modelo prático, compreendido a partir dos avanços e estudos da neurociência, cujo contributo é fundamental para explicarmos a interligação das redes de reconhecimento, de estratégia e afetivas e

percebermos os seus reflexos, a sua significância nos processos diferenciados de ensino e aprendizagem dos alunos. Estes princípios têm ainda como premissa os escritos de Vygotsky que descreveu três condições para a aprendizagem: reconhecimento de informações a serem aprendidas, estratégias para operar no processamento da informação e a motivação do aluno, sendo a interação com o meio mediada através de símbolos e signos, passível de representação mental e preponderante na forma como as pessoas aprendem.

Princípios orientadores do UDL: Redes do reconhecimento, estratégicas e afetivas

Os princípios do UDL abaixo descritos são flexíveis e personalizados e baseiam-se na investigação nas áreas do cérebro e nos media, para apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, tendo em conta as suas diferenças individuais, a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e incrementando materiais e métodos efetivos e desenvolvendo formas justas e rigorosas para avaliar o progresso dos alunos (Rose & Meyer, 2002). Estes autores defendem que os três princípios do UDL visam:

- Proporcionar métodos de representação/apresentação múltiplos e flexíveis de forma a tornar possível a aquisição de conhecimentos por alunos com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. São exemplos de opções ao nível de alta tecnologia os livros digitais, softwares especializados e recurso a sites específicos. Em termos de baixa tecnologia destaca-se a elaboração de cartazes, de esquemas e resumos de textos, a construção de cartões táteis e visuais (com códigos de cores, entre outros);
- Proporcionar formas de expressão variadas e flexíveis para providenciar alternativas para os alunos demonstrarem o que já aprenderam. São exemplos de alta tecnologia que ilustram este princípio os mapas conceptuais construídos on-line, que proporcionam aos alunos um mapa gráfico para evidenciar a aprendizagem, programas de fala para texto (tipo text-to-speech), gráficos elaborados com dados sobre o progresso de aprendizagem dos alunos. São exemplos de baixa tecnologia a aprendizagem cooperativa (dando oportunidade para os alunos discutirem e partilharem as aprendizagens efetuadas em pequeno grupo), pensar “em voz alta” (encorajar os alunos a falarem sobre o que aprendem) e testes orais;
- Proporcionar modos de envolvimento diversificados de modo a irem ao encontro dos interesses dos alunos e de constituírem um desafio apropriado para os motivar para a aprendizagem. Ao nível da alta tecnologia são exemplos de opções flexíveis os softwares interativos, textos e/ou livros gravados e gráficos visuais. Da baixa tecnologia realça-se o recurso a jogos e/ou músicas, avaliação baseada no desempenho real do aluno e tutoria entre pares.

As condições de aprendizagem defendidas por Vygotsky, já referidas, são consistentes com estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro que estão envolvidos durante a aprendizagem, designados de redes de reconhecimento, redes estratégicas e redes afetivas, conforme o quadro seguinte (Quadro 2), onde DeCoste (2008) apresenta estratégias do UDL alinhadas com as redes de aprendizagem tendo por base os estudos de Rose e Meyer (2002):

Redes de aprendizagem	Estratégias do UDL
Redes de reconhecimento: Estratégias que suportam o reconhecimento da informação a ser aprendida	-Fornecer vários exemplos -Destacar características críticas -Recorrer aos média e/ou outros formatos que oferecem informações básicas
Redes estratégicas: Estratégias para processar a informação a ser aprendida	-Fornecer modelos flexíveis de demonstração de desempenho -Proporcionar a prática com apoio -Fornecer feedback relevante contínuo -Proporcionar oportunidades flexíveis para demonstrar competências
Redes Afetivas: Estratégias para promover o envolvimento do aluno nas tarefas	-Oferecer opções de conteúdo e ferramentas -Fornecer níveis ajustáveis de desafio -Oferecer a oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem -Proporcionar opções de reforço e recompensas na aprendizagem

Quadro 2 - Estratégias do UDL alinhadas com as redes de aprendizagem. “Traduzido e adaptado do original UDL strategies aligned with learning networks (Rose & Meyer, 2002)”

Estes princípios norteiam os docentes na criação de situações de aprendizagem flexíveis, de fácil utilização e cativantes, tornando o currículo mais acessível para os alunos com necessidades especiais, mas que proporciona oportunidades de aprendizagem a todos os alunos, se tivermos em conta as opções de flexibilidade sugeridas. Apesar de termos explicado separadamente os três princípios do UDL eles complementam-se e atuam conjuntamente, através de uma relação cíclica e contínua, como podemos observar na figura seguinte (Figura 1):

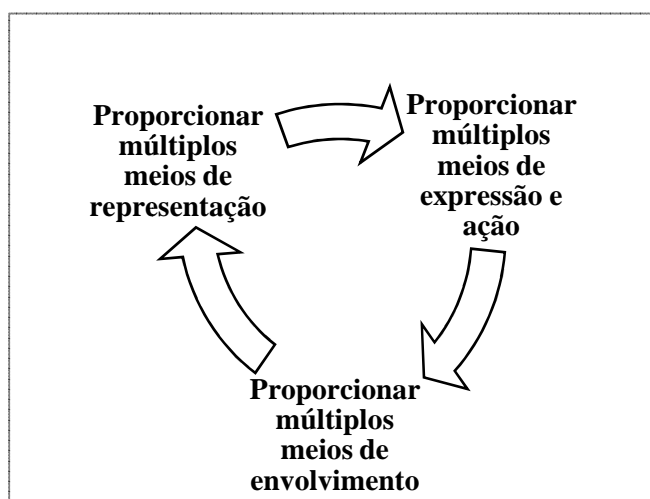


Figura 1 - Princípios do UDL

Os princípios do UDL explicitados assentam na concepção de que o cérebro aprende, através de três tipos de redes neuronais, para os quais tem sido determinantes os estudos e avanços das neurociências (Rose & Meyer, 2002). As redes de reconhecimento são especializadas nos sentidos e atribuem significado a padrões que vemos; elas permitem-nos identificar, compreender e processar os conceitos, ideias e informações obtidas pelos canais sensoriais. Estas redes são formadas pelas informações que chegam até ao cérebro e representam “o quê” da aprendizagem. Estão localizadas no córtex visual, no lobo occipital, que processa os estímulos visuais. Este, receciona a informação visual, posteriormente processa-a e agrupa-a em áreas secundárias que a comparam com informação já existente. A área visual comunica com outras áreas do cérebro que dão significado ao que vemos, tendo em conta a nossa experiência passada e as nossas expectativas. Por isso, o mesmo objeto não é percebido da mesma forma por diferentes sujeitos (Almeida, 2010).

No quadro seguinte (Quadro 3) salientamos as redes de reconhecimento:

Redes de Reconhecimento	
<p>Redes de reconhecimento: Estratégias que suportam o reconhecimento da informação a ser aprendida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Correlação com o primeiro princípio do UDL: Representação - Responsáveis pelo “O Quê” da aprendizagem

Quadro 3 - Redes de Reconhecimento - “o quê” da aprendizagem

Segundo Rose, Meyer e Hitchcock (2005) não existe um único método de ensino para incrementar o reconhecimento, mas o recurso adequado a diversas estratégias de ensino podem apoiar o sucesso nesta área. Um bom suporte para facilitar o reconhecimento é fornecer vários exemplos, recorrendo a textos, imagens (visualização) ou situações concretas (manipulação). A utilização do computador e outros média também podem ser um bom auxílio para os docentes, para enriquecerem a ilustração com exemplos e destacarem recursos críticos. Oferecer alternativas de apresentação da informação nos diversos formatos (acessível para alunos com deficiências sensoriais), valorizar/operacionalizar o processamento ativo dos conhecimentos prévios dos alunos e maximizar a transferência/generalização das aprendizagens também são opções eficazes, desenvolvendo alunos diligentes e sabedores, o que está relacionado com o primeiro princípio do UDL.

As redes estratégicas são redes neuronais são especializadas em produzir e supervisionar os padrões mentais e motores. Elas permitem-nos planejar, executar e monitorizar ações e habilidades. Ao responder a algo utilizamos as redes estratégicas, pois correspondem ao “como” da aprendizagem. Estão associadas ao lobo frontal que abrange grande parte do córtex e realizam funções de grande complexidade, como o processamento sensorial, motor e a cognição. Permitem também que todas as ações e pensamentos sejam percebidos conscientemente. A parte anterior do lobo frontal, o córtex pré-frontal, está diretamente relacionado com estratégia que permite decidir que sequências de movimento ativar, como o ordenar e avaliar o seu resultado. As suas funções (funções executivas) parecem incluir o pensamento abstrato e criativo, a fluência do pensamento e da linguagem, o julgamento social, a vontade, a determinação para ação e a atenção seletiva (Almeida, 2010). No quadro seguinte (Quadro 4) são apresentadas as redes estratégicas:

Redes Estratégicas	
Redes Estratégicas: Estratégias para processar a informação a ser aprendida	- Correlação com o segundo princípio do UDL: Expressão - Responsáveis pelo “Como” da aprendizagem

Quadro 4 - Redes Estratégicas - “o como” da aprendizagem

Os métodos de ensino associados ao segundo princípio do UDL consistem na antecipação das barreiras à aprendizagem estratégica, assim como na escolha de materiais e práticas que são flexíveis e possibilitam superar essas barreiras (Rose, Meyer & Hitchcock, 2005). Estas são opções às quais os materiais digitais, as simulações de computador e a realidade virtual são

inerentemente compatíveis, permitindo também o feedback à aprendizagem do aluno, o que é crucial para formar aprendentes estratégicos e direcionados. Interessa ainda desenvolver níveis graduais de apoio ao desempenho/participação do aluno e, conseqüentemente facilitar a monitorização do processo de aprendizagem por parte do aluno, diversificando o percurso e modos de resposta. Tendo em conta as opiniões de Rose, Meyer e Hitchcock (2005) “computer simulations and virtual reality can provide students with rich, multisensory models [...] and offer a relatively facile means to integrate ongoing feedback into practice and learning” (p. 189).

As redes afetivas estão relacionadas com o interesse, a motivação, o que permite avaliar os padrões atribuindo-lhes significado emocional e envolver-nos em tarefas/aprendizagem e com o mundo que nos rodeia. Os mecanismos que controlam os níveis de atividade nas diferentes partes do encéfalo e as bases dos impulsos da motivação, principalmente a direcionada para o processo de aprendizagem, bem como as sensações de prazer ou punição, são realizadas em grande parte pelas regiões basais do cérebro, as quais, em conjunto, integram o sistema límbico. As redes afetivas são o “porquê” da aprendizagem, das atividades e das ideias que nos desafiam, estão circunscritas ao sistema límbico e relacionadas fundamentalmente com a regulação dos processos emocionais. Trata-se de um sistema em forma de anel cortical, contínuo, que contorna as formações inter-hemisféricas (Almeida, 2010). No quadro seguinte (Quadro 5) destacamos as redes afetivas:

Redes Afetivas	
Redes Afetivas: Estratégias para promover o envolvimento do aluno nas tarefas	- Correlação com o terceiro princípio do UDL: Envolvimento - Responsáveis pelo “Porquê” da aprendizagem

Quadro 5 - Redes Afetivas - “o porquê” da aprendizagem

Se os alunos não estão interessados na aprendizagem, os esforços para apoiá-los terão um retorno muito pequeno. É por isso que este terceiro princípio é o mais valorizado de todos. A afetividade assume a maior importância no processo de ensino e aprendizagem, pois a forma como os alunos são motivados para aprender representa um elemento decisivo, estando o UDL na vanguarda desta conceção. Para conseguir alunos motivados e determinados, os professores tem que saber educar para a autonomia, respeitar as suas escolhas individuais, reforçar o sentido de colaboração em diferentes contextos de aprendizagem, promover a participação social e o sentido de responsabilidade na comunidade, fornecer níveis ajustáveis/autênticos de desafio e de prémios/recompensas, valorizar a capacidade individual de superar dificuldades, promover a autoavaliação, a reflexão e a autorregulação das

aprendizagens. Rose e Meyer (2002) reiteram ainda a importância das opções de conteúdo e ferramentas digitais, como já referimos.

Neurociências, UDL e Inclusão: Que relação?

As neurociências revelam-nos como o cérebro produz o nosso comportamento, porque nos emocionamos, porque precisamos de comer, de dormir, de que forma tomamos decisões, enfim como somos e o que somos, no nosso modo peculiar. Assim, a aprendizagem de cada pessoa é tão diferente e particular como cada uma das suas impressões digitais. A neurociência mostrou que estas diferenças são tão variadas e únicas como o ADN. Procura-se perceber essa individualidade, conhecer o funcionamento cerebral dos nossos alunos compreendendo o cérebro como órgão da aprendizagem, sendo o processo de ensino mediado pelas suas estruturas e funções. As investigações referem outros aspetos que podem influenciar o processo de aprendizagem, como o que se está a aprender e se é a primeira vez que executamos a tarefa.

Os desenvolvimentos recentes das neurociências permitem-nos conhecer com maior exatidão os mecanismos de aprendizagem. Percebendo a relação entre as neurociências e as práticas educativas inclusivas surgem estratégias educacionais inovadoras, são analisadas em profundidade a plasticidade cerebral, a aquisição da linguagem e a formação da mente simbólica, abarcando um extenso e fascinante universo de potencialidades que cada um de nós possui.

Estimular os órgãos sensoriais e as áreas cerebrais que lhes estão adstritas é variável de pessoa para pessoa. Os educadores ao potenciarem o desenvolvimento da percepção dos alunos, não estimulam as diferentes partes do cérebro do mesmo modo (Rose & Meyer, 2002). Compreendido a partir dos avanços e estudos da neurociência, o UDL assume-se como crucial para ajudar os docentes nas suas práticas inclusivas, que caracterizam (ou deviam caracterizar), indiscutivelmente, a realidade educativa nas nossas escolas.

Considerações finais

Atualmente a escola está sofrer uma reconceptualização da sua função, onde não cabe (nem tem cabimento) o “currículo pronto-a-vestir de tamanho único” (Formosinho, 1991), nem uma dimensão pedagógica de tipo uniforme (Barroso, 2003). Em termos globais esta viragem, designada por Ainscow (2006) de “viragem inclusiva” deixa de colocar a ênfase do insucesso escolar apenas nas características individuais dos alunos, para efetuar uma análise às barreiras, à participação e aprendizagem dos alunos (Booth & Ainscow, 2002). Importa pois desenvolver processos de formação, de reflexão e de investigação-ação que fomentem mudanças nas práticas dos professores, que assentem no domínio dos conhecimentos

científicos que apoiem a educação inclusiva. Confrontámo-nos diariamente com o desafio de desenvolver percursos de acesso e sucesso para todos os alunos, independentemente das suas características e/ou dificuldades. O sucesso educativo incide não só nos resultados escolares, nos produtos de aprendizagem conseguidos, mas também no legado que a escola deixa aos aprendentes pela vida fora.

A escola deve atender a heterogeneidade, os diferentes estilos de aprendizagem, podendo as funções ou competências cognitivas de qualquer aluno, com ou sem NEE, ser melhoradas, aperfeiçoadas, uma vez que todos possuem um potencial de aprendizagem para se desenvolver de forma cada vez mais eficaz. “Acreditamos não só no princípio da educabilidade universal, como também incluímos nessa universalidade a capacidade de aprendizagem, embora salvaguardando a individualidade de cada pessoa” (Alves, 2009, p.28). Um outro aspeto que ilustramos ao longo deste artigo prende-se com a importância que atribuímos à utilização de ambientes educativos significantes e significativos, que ajudam os alunos a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmos na aprendizagem (Rose & Meyer, 2006).

Os princípios personalizados do UDL possibilitam tornar o currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem, onde se incluem a construção de Recursos Educativos Digitais (RED) com o Book Builder. Trata-se, como já referimos, de uma plataforma de autoria on-line, projetada a partir dos conceitos implícitos na abordagem UDL, que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam alunos com necessidades, interesses e competências diferenciadas. Os livros interativos construídos através desta ferramenta podem incluir opções flexíveis, tais como: multimédia (texto, imagem, vídeo e som); glossário; área de resposta do aluno; barra de TextHelp; clique para avançar e navegação por teclado; utilização de até três assistentes/ajudantes por página; elevada usabilidade e acessibilidade. Reiteramos que o UDL valoriza o ambiente de aprendizagem enriquecido pela tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade e de opções na construção de RED, o que também pretendemos concretizar e incrementar com a investigação atualmente em desenvolvimento. No entanto, a tecnologia não é condição essencial do UDL, por isso não pode, nem deve ser confundido como tal, conforme referem Rose e Meyer (2006):

New technologies are an important tool for effective UDL implementation because of the incredible flexibility they give teachers in presenting and accessing material in diverse ways. This does not mean that the principles of UDL [...] cannot be applied in a classroom without technology. They can. (p.35)

Deve procurar-se inovar com o UDL, atendendo ao seu enorme potencial para a escola inclusiva, orientando os professores na descoberta de formas renovadoras para tornar o currículo acessível e adaptado a todos os alunos, com e sem NEE. Constata-se ainda a

necessidade de se aprofundar e fomentar a utilização emergente das TIC na escola inclusiva, pois os estudos já efetuados nesta área continuam a ser pouco consistentes e elucidativos da sustentabilidade das práticas educativas inclusivas.

Nas décadas futuras esperamos evoluir ainda mais na compreensão das complexidades do cérebro e reconstruir contínua e continuamente a nossa prática educativa, através da evolução desses conhecimentos científicos e com o contributo da nossa investigação. Caminhando neste sentido, contribuiremos certamente para a sustentabilidade da inclusão e elevaremos a qualidade de vida de todos os alunos, com e sem NEE, alcançando sucesso e excelência.

Bibliografia

- Ainscow, M. (2006). *Necessidades especiais na sala de aula. Um guia para a formação de professores*. Instituto de Inovação Educacional: UNESCO.
- Almeida, L. (2010). *Introdução à Neurociência - Arquitectura, função, interações e doença no sistema nervoso*. Lisboa: Climpesi Editores.
- Alves, M. (2009). *Intervenção precoce e educação especial: Práticas de intervenção centradas na família*. Viseu: Psicosoma.
- Barroso, J. (2003). Fatores organizacionais da exclusão escolar - A Inclusão exclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Perspetivas sobre a Inclusão - Da Educação à Sociedade* (pp. 25-36). Porto: Porto Editora.
- Booth, T.; Ainscow, M. (2002). *Index for inclusion: Developing learning and participation in schools*. Manchester: Centre for Studies on Inclusive Education.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, K.J. (2006). *12 Brain/Mind learning principles in action*. Moorabbin: Hawker Brownlow Education.
- CAST UDL Book Builder (2012). Orientações UDL - versão 2.0: Exemplos e recursos. Acedido em julho 27, 2013 em: <http://bookbuilder.cast.org/>
- CAST UDL (2011). Princípios orientadores do Desenho Universal de Aprendizagem. Acedido em fevereiro 10, 2013 em: http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/Guidelines_2.0_Portuguese.pdf
- Correia, L. (2007). A igualdade de oportunidades e as necessidades educativas especiais. *Diversidades*, 5 (17), 4-11.
- DeCoste, D. (2008). *A Handbook on Universal Design for Learning and accessible technology*. Rockville: Montgomery County Public Schools.
- DL n.º 3/2008. Decreto-lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, *Diário da República*, 1.ª série - N.º 4 - 7 de janeiro 2008, pp. 154-164.
- Formosinho, J. (1991). Concepções de escola na reforma educativa. In *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas* (pp. 51-90). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

- Hitchcock, C., Meyer, A., Rose, D. & Jackson R. (2002). Providing new access to the general curriculum. *Teaching Exceptional Children*, 35, 2, 8-17.
- Jesus, S. & Martins, M. (2001). Práticas educativas para a construção de uma escola inclusiva. *Centro de Educação*. Edição 2001 - n.º 18. Acedido em agosto 22, 2013 em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/a2.htm>
- Madureira, I. & Leite, T. (2003). *Necessidades educativas especiais*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Nóvoa, A. S. (2005). *Evidentemente. Histórias da educação*. Porto: Edições ASA.
- Rodrigues, D. (2006). Dez idéias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva* (pp. 299-318). São Paulo (SP): Summus.
- Rodrigues, D. & Nogueira, J. (2011). Educação especial e inclusiva em Portugal: fatos e opções. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17, 3-20.
- Rose, D. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Alexandria: ASCD.
- Rose, D., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The universally designed classroom: accessible curriculum and digital technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Rose, D. & Meyer, A. (Eds) (2006). *A Practical reader in Universal Design for Learning*. Cambridge: Harvard Education Press.
- The Talking Page Literacy Organization (1998-2013). The twelve principles for brain-based learning. Disponível em: <http://www.talkingpage.org/artic011.html> Acessível em [27/08/2013](http://www.talkingpage.org/artic011.html).
- Tomlinson, C. (2002). Different learners different lessons. *Instructor*, 112 (2), 21-25.
- Unesco (2004). *Changing teaching Practices: using curriculum differentiation to respond to pupils diversity*. Unesco: Paris.

1.3 Estudo 3- Formação de profissionais da educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder

Referência:

Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2016). Formação de profissionais de educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder. Atas da IV Conferência Internacional para a Inclusão - Includit, Unidade de Investigação Acessibilidade e Inclusão em Ação (iACT) do Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, 5 - 6 Jul. 2016 (267-284).

Resumo

Com este artigo pretendemos ventilar os contributos da formação de profissionais da educação na criação de e-books acessíveis, através da ferramenta CAST UDL Book Builder. O Universal Design for Learning visa integrar os princípios do Design Universal na educação, designadamente nos processos de ensino/aprendizagem com um importante contributo das TIC. A promoção da inclusão e da literacia digital, mais especificamente o acesso às TIC e à produção de Recursos Educativos Digitais e a sua disponibilização para todos, continuam a ser áreas críticas em contexto educativo. Não basta aceder às tecnologias se as mesmas não forem acompanhadas de uma formação que as potencialize e as contextualize num ambiente natural de sala de aula, sob perigo de desperdiçar recursos e de não responder de forma adequada às necessidades educativas dos alunos. Esta investigação de metodologia híbrida tem como desígnio o desenvolvimento de práticas inclusivas assentes nos princípios do Universal Design for Learning, criando ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC. Apresenta-se aqui a avaliação de uma formação especialmente dirigida à aquisição de competências na criação de e-books com o UDL Book Builder, após prévio levantamento de necessidades de formação. É imperativo oferecer formação adequada, que permita criar oportunidades de autonomia e de participação plena, consistente com os princípios do Universal Design for Learning, o que foi amplamente conseguido com o projeto formativo realizado. Destarte, serão possíveis aprendizagens ricas e significativas, rumo ao sucesso educativo de todos os alunos.

Palavras-chave: Universal Design for Learning; Inclusão; Tecnologias de Informação e Comunicação; Necessidades Educativas Especiais.

Abstract

With this article we intend to ventilate the contributions of the training of education professionals in the creation of accessible e-books through the CAST UDL Book Builder tool. Universal Design for Learning aims to integrate the principles of Universal Design into education, namely in teaching / learning processes with an important contribution of ICT. The promotion of inclusion and digital literacy, more specifically access to ICT and the production of Digital Educational Resources and their availability for all, remain critical areas in the

educational context. It is not enough to have access to the technologies if they are not accompanied by training that will empower them and contextualize them in a natural classroom environment, with the danger of wasting resources and not responding adequately to the educational needs of the students. This hybrid research methodology aims at the development of inclusive practices based on the principles of Universal Design for Learning, creating learning environments enriched with ICT. We present here the evaluation of a training specially directed to the acquisition of skills in the creation of e-books with UDL Book Builder, after previous survey of training needs. It is imperative to offer adequate training, which allows the creation of opportunities for autonomy and full participation, consistent with the principles of Universal Design for Learning, which was largely achieved through the carried out training project. Thus, rich and meaningful learning will be possible, towards the educational success of all students.

Keywords: Universal Design for Learning; Inclusive school; Information Communication Technologies; Special Education Needs.

Introdução

Em pleno século XXI são notáveis os avanços das TIC destinadas a facilitar o acesso e o sucesso dentro e fora da escola. Da pertinência da questão aos complexos desafios, a literatura traduz uma postura ambígua, por um lado o fascínio pelas potencialidades adstritas aos recursos digitais e, por outro, a atitude de ceticismo, como reforça Waks (2011). Barron et al. (2010) aprofundam a problemática quando salientam que o acesso às ferramentas digitais é importante para fornecer recursos de aprendizagem, embora “we need to attend to the broader learning ecologies that students access and develop, and find ways to make these more diverse” (p. 188). Com o avanço das infraestruturas tecnológicas ao dispor de alunos e professores, uma das preocupações profusamente debatidas a nível internacional tem sido os baixos índices de utilização de tecnologias em contexto letivo. Também em Portugal, apesar das iniciativas e planos de ação para desenvolver a literacia digital, alguns estudos continuam a tipificar entraves em termos do processo de formação dos docentes e dos profissionais de educação (Costa, 2008; Moreira, Loureiro & Marques, 2005; Ribeiro, 2012). Os estudos analisados comprovam que os professores necessitam de dominar melhor os benefícios da integração das tecnologias em contexto educativo e que estes são os agentes “facilitadores” para que a aprendizagem aconteça e permita criar ambientes metacognitivos, como refere Bound (2011). Um grupo de investigadores advoga que existem vantagens notórias associadas ao uso das tecnologias quando nos referimos à formação de professores (Beastall, 2006; Chai, Koh, & Tsai, 2010; Davis, Preston, & Sahin, 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012). Um estudo de Uzunboylu & Tuncay (2010) leva a crer que a divergência dos professores com o mundo digital pode comprometer a formação dos alunos e que as lacunas de formação no âmbito do domínio das ferramentas digitais deve ser um assunto levado a sério, porque os professores continuam a ser a chave em situações de ensino, na implementação de inovações na escola,

na redução de barreiras e na preparação dos jovens para a sociedade digital. Sampaio e Coutinho (2011) enfatizam a importância do referencial teórico Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), que permite alicerçar a inclusão das TIC nas atividades curriculares. A pedra basilar do conceito é a atitude do professor, a motivação e a competência tecnológica, estando esta última profundamente interligada com a formação, que deve privilegiar modelos formativos baseados no referencial TPACK (Coutinho & Bottentuit Junior, 2009, citado por Sampaio & Coutinho, 2011). O domínio das competências multiliterárias e multimodais também é privilegiado noutros estudos (Gomes & Costa, 2010; UNESCO, 2011).

As opções metodológicas realizadas respondem e fundamentam os objetivos deste estudo, intentando pelo problema que encetou a investigação. De forma a operacionalizar o problema em estudo, ou seja, como as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao UDL, para todos os alunos, com e sem Necessidades Educativas Especiais (NEE), pretendeu-se atingir os seguintes objetivos específicos:

- Verificar qual a formação dos docentes ao nível das TIC, dos Recursos Educativos Digitais (RED) e o seu conhecimento acerca do CAST UDL Book Builder;
- Promover uma formação para docentes sobre o UDL, concretamente sobre a construção de e-books acessíveis com a ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder projetada a partir do conceito do UDL, interpretando o seu impacto na prática pedagógica;
- Desenvolver uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com o apoio ao UDL e fomentando a utilização de RED construídos através do Book Builder.

Enquadramento teórico-científico

A inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências. Esta perspetiva também é defendida por Ribeiro (2011) pois “permitem estratégias diversificadas e diferenciadas para estes alunos” (p.8), o que poderá ser um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusivas (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2010). É também sobre esta premissa que o UDL possibilita a construção de um currículo flexível e acessível para todos os alunos, trilhando percursos educativos inclusivos. O desafio que é colocado aos profissionais de educação passa, necessariamente, pela reflexão sobre a forma de conceber novas dinâmicas de ensino/aprendizagem, que sirvam para todos os alunos. Destarte emerge a mudança, invariavelmente, colada ao conceito de tecnologia, e este, por sua vez, imiscui-se no campo da inovação. Na educação, esta temática foi investigada por vários autores (Vanderlinde & van Braak, 2011; Westera, 2004), mas Ru-De (2010) alude a aspetos que, no nosso entender, se cruzam com os intentos deste estudo: propõe que as TIC sejam encaradas como desafiadoras, devendo constituir uma oportunidade para estimular a reflexão dos

professores e incrementar raciocínios complexos aos alunos; que permitam a autorregulação como parte integrante da aprendizagem construtiva; que possibilitem o incremento de estratégias colaborativas. Um estudo liderado por Vanderlinde e van Braak (2011) ventila como preditores mais significativos, as orientações curriculares e as infraestruturas da escola para inovar. Coll, Rochera, & Colomina, (2010) salientam que a transformação de práticas educativas depende do contexto ecológico e realçam, também, que as ferramentas digitais oferecem novas possibilidades educacionais na relação professor-aluno. Para o nosso estudo é este também o cerne de práticas inovadoras, enriquecendo os ambientes de aprendizagem.

A Ferramenta Book Builder

Uma ferramenta projetada a partir do conceito de UDL é o Book Builder <http://bookbuilder.cast.org/> (Figura 1), coerente com os seus princípios curriculares em termos de objetivos, métodos, materiais, avaliações, que apoiam os alunos através da redução de barreiras e constituindo um apoio efetivo à aprendizagem. É uma ferramenta gratuita, flexível e personalizada, que suporta diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, através de uma variedade de opções em termos de redes neuronais de aprendizagem: afetivas, de reconhecimento e estratégicas. Permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais online, que podem incluir opções em termos de multiformatos; glossário; área de resposta do aluno; barra de TextHelp (texto para voz); utilização de até três ajudantes por página; e, elevada usabilidade e acessibilidade.

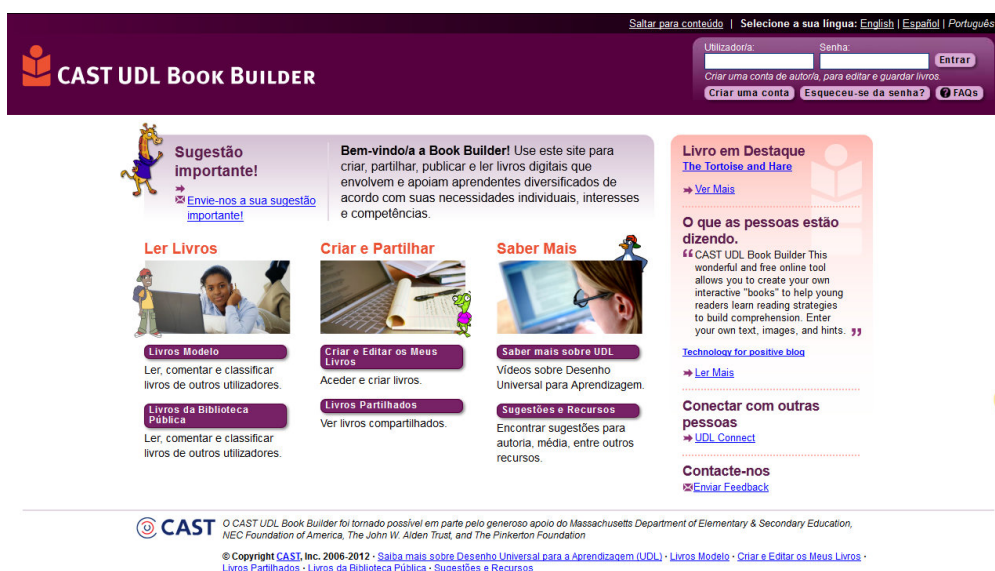


Figura 1 - Plataforma Book Builder

A criação e aplicação de e-books acessíveis com a ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder, que pretendemos incrementar com esta investigação, é um bom exemplo da oportunidade do docente ser produtor e não apenas consumidor de RED, de ultrapassar ideias preconcebidas que muitos possuem em relação às experiências com as tecnologias digitais

(Hixon & Buckenmeyer, 2009) e de experimentarem práticas de formação profissional bem-sucedidas, melhorando níveis de segurança e de eficácia ao nível da inserção das TIC em sala de aula. Na verdade, UDL e TIC apoiam-se mutuamente e são um foco interessante de atenção para os investigadores, profissionais de educação e defensores de uma educação inclusiva (Meyer, Rose & Gordon, 2014).

Metodologia

A metodologia usada inscreve-se num quadro metodológico de abordagem híbrida de tipo descritivo-exploratório, suportada num plano de métodos mistos, onde releva a triangulação de metodologias, técnicas e abordagens, na forma de Investigação-Ação (I-A). Pretende-se explicitar o percurso metodológico de um estudo cujo trabalho de campo se centra num programa formativo dirigido a profissionais de educação, com o intuito de lhes dar a conhecer os princípios curriculares desenhados através do UDL e de os dotar de competências digitais com recurso à ferramenta CAST UDL Book Builder, de modo a conceberem novas dinâmicas de ensino e aprendizagem no âmbito das TIC para todos os alunos, com e sem NEE.

A I-A assume-se como a metodologia privilegiada para a mudança de métodos, estratégias de ensino e para o desenvolvimento profissional continuado, em contexto, dos docentes/profissionais de educação. Permite também que estes avaliem e investiguem constantemente o seu trabalho, reforçando a necessidade e o desejo de operar mudanças (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007). Nesta investigação sublinha-se ainda o contributo da I-A para a diversificação de métodos e estratégias de ensino, para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e para o crescimento profissional continuado. O desenvolvimento desta metodologia, segundo Coutinho et al (2009), destaca-se ao percorrer quatro fases que se desenvolvem de forma contínua e sequencialmente: planificação, ação, avaliação (observação) e reflexão (teorização). Permite, portanto, integrando os participantes como colaboradores ativos, afinar duplamente (investigador/formador e formandos), processos de formação sustentados em práticas avaliativas e reflexivas.

A recolha de dados foi realizada por meio de questionários, análise documental e observação participante, assim como através de toda uma panóplia de dados oriundos da atividade prática e reflexiva dos formandos no decorrer da oficina de formação. A avaliação da ação de formação pelos formandos assumiu-se como instrumento privilegiado para a conclusão deste primeiro ciclo de I-A, socorrendo-nos de análise descritiva dos dados provenientes do questionário de avaliação e análise de conteúdo das reflexões dos formandos.

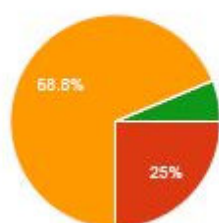
Público-alvo, aptidões e competências

Os participantes desta investigação são primariamente professores do 1º CEB e de Educação Especial que apoiam alunos com NEE neste nível de ensino e alunos pertencentes ao Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo. No entanto, numa abordagem posterior e em termos de processo formativo, a participação foi alargada a outros docentes e a profissionais de educação. Das respostas obtidas nos questionários pré-formação, constata-se que a maioria dos docentes tem acesso a equipamento informático e que dominam as TIC na ótica do utilizador. Esclarecem, que não têm experiência na utilização de e-books e que não conhecem o Book Builder. A maioria dos respondentes revelou que gostariam de fazer formação nesta área.

Procedimentos e resultados

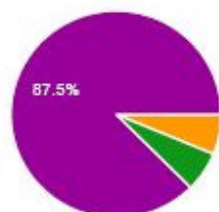
Foi aplicado um inquérito por questionário em formato de papel, em setembro de 2015, após prévia validação por especialistas e por pré-teste, assim como, após autorização pela Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD). A finalidade foi conhecer as opiniões dos docentes, especialmente com o objetivo de identificar lacunas e mais-valias em termos de processo de formação e de práticas educativas assentes em TIC no 1º CEB. Com o questionário destaca-se a procura de informação relativa a: tipo de formação na área das TIC, competências na utilização das TIC, experiência/tempo de utilização das TIC, conhecimento da ferramenta CAST UDL Book Builder e necessidades de formação na área, o que surge representado na Figura 2. Os dados recolhidos permitiram identificar as necessidades de formação na área e alicerçar o programa de formação abaixo exposto.

Como se posiciona relativamente à sua competência de utilização das TIC



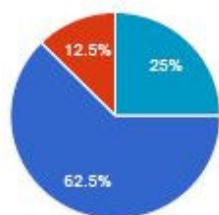
Muito reduzida	0	0%
Reduzida	4	25%
Razoável	11	68,8%
Elevada	1	6,3%
Muito elevada	0	0%

Indique há quanto tempo utiliza as TIC



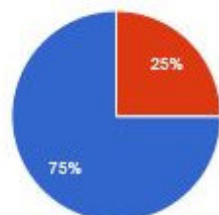
Há menos de 6 meses	0	0%
Há menos de 1 ano	0	0%
Há menos de 3 anos	1	6,3%
Há menos de 6 anos	1	6,3%
Há mais de 6 anos	14	87,5%

Conhecimento da ferramenta Book Builder



Já ouvi falar	10	62.5%
Já pesquisei na internet	2	12.5%
Utilizo nas minhas aulas	0	0%
Já consultei livros da biblioteca	0	0%
Já criei livros	0	0%
Não conheço	4	25%

Se não tem, indique se gostaria de fazer formação nesta área



Sim	12	75%
Não	4	25%

Figura 2 - Resumo das respostas aos questionários de determinação das necessidades

Porque acreditamos, tal como (Kumar & Vigil, 2011), que os professores do século XXI podem, à semelhança dos seus alunos, ser também “nativos digitais” com elevados níveis de proficiência tecnológica, se cumprirem planos de formação adequados para que possam integrar tecnologias em sala de aula, surgiu também o projeto formativo. O desenvolvimento da Oficina de Formação: “Construção de Recursos Educativos Inclusivos com o UDL: Novas Formas de Literacia Digital” inscreve-se no campo metodológico da I-A, especialmente como estratégia de envolver, formar e acompanhar os profissionais de educação no pleno exercício das suas funções em diferentes níveis de ensino (1.º Ciclo, Educação Especial, 3.º Ciclo e Ensino Vocacional).

Partindo das necessidades anteriormente identificadas, foi construído o AN2B da ação de formação, acreditada pelo Conselho Científico e Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC) com o registo 85947/16, conforme se apresenta na Figura 3.

<p>5. Conteúdos da Ação (Práticas Pedagógicas e Didáticas em exclusivo, quando a ação de formação decorre na Modalidade de Estágio ou Oficina de Formação)</p> <p>1. AS TIC COMO FERRAMENTA DE APOIO À INCLUSÃO E À LITERACIA DIGITAL (8H)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceito de TIC e RED; ✓ Enquadramento legal da literacia digital; ✓ Recursos digitais versus analógicos; ✓ Avaliação e seleção dos RED: o caso dos alunos com NEE; ✓ A adaptação de contextos digitais de aprendizagem; ✓ Princípios do UDL; ✓ Definição e utilização de RED inclusivos. <p>2. CONSTRUÇÃO DE RED COM O CAST UDL BOOK BUILDER (14H)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceitos e tecnologia; ✓ Princípios de funcionamento do Book Builder; ✓ Regras de utilização em segurança; ✓ Exploração de recursos educacionais disponíveis no site; ✓ Elaboração de RED com CAST UDL Book Builder. <p>3. APRESENTAÇÃO E PARTILHA DOS MATERIAIS CONSTRUÍDOS (3H)</p>

Figura 3 - Estruturação da oficina de formação: extrato do formulário AN2B acreditado pelo CCPFC

As evidências em termos de avaliação da oficina de formação também potencializam as premissas expostas, designadamente ao comprovarem a dinâmica de trabalho construída com os profissionais de educação conduzida sob a égide de um pensamento global de não limitar os meios digitais à sua vertente instrumental, ou a alunos com NEE, ou restringi-los ao papel de transmissão de conteúdos. Do processo de análise e discussão dos resultados obtidos na avaliação da formação destacamos a categoria Necessidades de Formação, na Figura 4.



Figura 4 - Satisfação das necessidades de formação (1-Insatisfatória; 2-Pouco Satisfatória; 3-Satisfatória; 4-Boa; 5-Muito Boa; 6-Excelente)

Pelos dados acima expostos podemos inferir que a oficina de formação correspondeu às necessidades de formação de todos os seus participantes. No sentido de aprofundar e conferir um olhar mais inteligível sobre o desenvolvimento profissional dos formandos e sobre reflexo do uso dos recursos educativos inclusivos com o UDL nas suas práticas, com esta formação, salientamos os dados obtidos na Figura 5 que se relacionam com a aquisição de competências para a integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem de alunos com NEE.

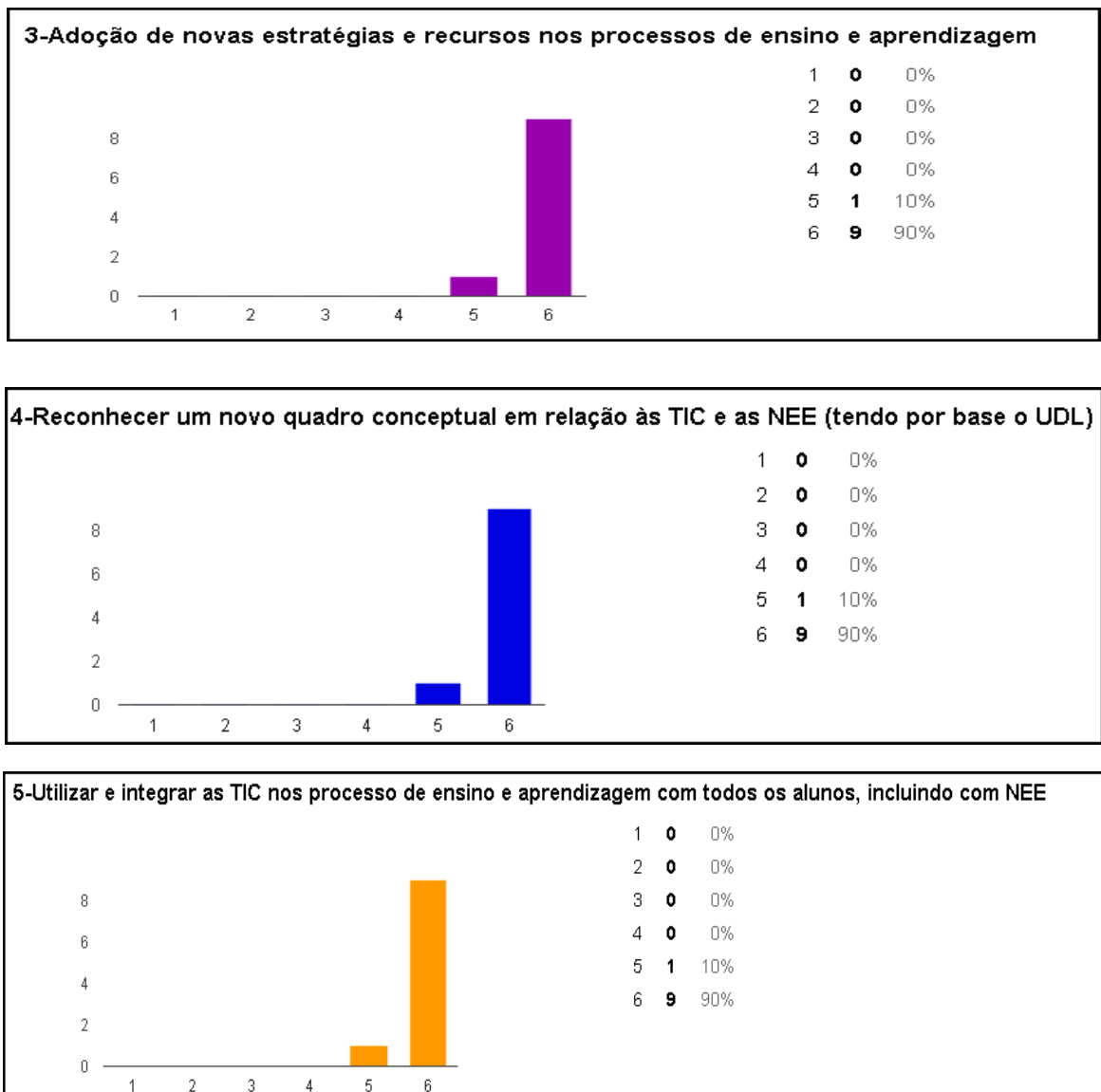


Figura 5 - Utilização das TIC com o UDL
(1-Insatisfatória; 2-Pouco Satisfatória; 3-Satisfatória; 4-Boa; 5-Muito Boa; 6-Excelente)

Para além de terem desenvolvido um trabalho autónomo de qualidade (avaliação pela formadora), os profissionais consideraram-se capacitados para desenvolverem respostas variadas, flexíveis, adequadas e eficazes, respondendo às necessidades específicas dos alunos

com quem trabalham, nomeadamente na construção de recursos educativos adaptados e personalizados, dando-se especial relevo à ferramenta Book Builder. Percrutando outra categoria da avaliação da ação, apresentamos na Figura 6, o impacto expectável desta formação para o futuro dos profissionais envolvidos.

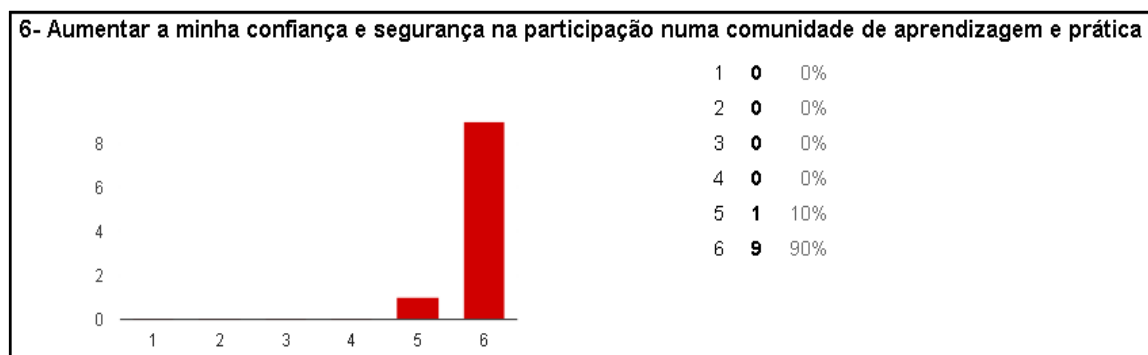


Figura 6 - Impacto da formação em práticas futuras
(1-Insatisfatória; 2-Pouco Satisfatória; 3-Satisfatória; 4-Boa; 5-Muito Boa; 6-Excelente)

Os resultados obtidos sustentam o desenvolvimento profissional assente nos pilares da I-A e das práticas reflexivas enquanto processo de crescimento profissional, sendo indicadores de mudanças. A análise da Figura 7 reforça a perceção de adequabilidade da formação, através da análise da avaliação geral da oficina de formação e do valor e utilidade que os formandos atribuem ao processo formativo.



Figura 7 - Avaliação da formação
(1-Insatisfatória; 2-Pouco Satisfatória; 3-Satisfatória; 4-Boa; 5-Muito Boa; 6-Excelente)

É inquestionável que a mudança urge, o que nos leva a crer que a formação contínua é uma necessidade permanente, constituindo uma forma de apoiar os professores a vencerem as suas resistências à mudança, de modo a ultrapassarem dificuldades acrescidas nas realidades educativas em constante mutação, ainda mais na área das TIC e na educação de alunos que integram o nosso atual sistema educativo, incluindo naturalmente os alunos com NEE. O modelo que se foi construindo a partir da metodologia da I-A (Coutinho et al, 2009) permitiu que a conjugação da teoria e da prática confluísse para as várias dimensões de mudança, cujo impacto foi visível no pensamento estratégico dos profissionais de educação, nas suas praxis e, por consequência, no cenário geral do contexto do projeto formativo. A formação adequada reveste um valor acrescentado alicerçado na aquisição de competências digitais (Sampaio & Coutinho, 2011), no aprender a aprender e em competências sociais e cívicas que permitem uma constante adaptação ao mundo globalizado (Gomes & Costa, 2010). De modo semelhante, enfatiza-se a mensagem da UNESCO (2011) ao definir um conjunto de competências que os docentes devem possuir no âmbito das tecnologias digitais. Mais uma

vez, esta finalidade foi amplamente conseguida com esta oficina de formação, tendo sido também alvo de reflexão por parte dos formandos. Assim, como refere Ribeiro (2011) devemos fazer um “esforço para a consciencialização da utilização de RED inclusivos - não apenas porque a sua conceção foi orientada para as Necessidades Educativas Especiais, mas sim porque também contempla os alunos com NEE” (p.17).

Em jeito de síntese, é possível argumentar que os resultados conseguidos prendem-se com a concetualização do UDL associada à construção de materiais, nomeadamente e-books acessíveis, que foram aplicados nas salas de aula para alunos com e sem NEE. Na perspetiva dos participantes, o impacto foi extremamente positivo no processo de ensino/aprendizagem dos alunos, à semelhança do referenciado nas investigações de Barron et al. (2010), Ru-De (2010) e Bound (2011). Isto porque as TIC congregam, ao mesmo tempo, o domínio de várias competências multiliterácitas e multimodais, como já referimos, cada vez mais partilhadas pelos professores e alunos, o que origina novas possibilidades educativas na relação professor-aluno (Coll, Rochera, & Colomina, 2010). Os e-books construídos pelos profissionais de educação foram considerados instrumentos apelativos e flexíveis de trabalho, portanto um conjunto de suportes (“scaffoldings”) que apoiam efetivamente todos os alunos, à medida que vão atingindo gradualmente os objetivos. Neste patamar não podemos esquecer a motivação implícita e os desafios significativos, que promovem oportunidades singulares (Kumar & Vigil, 2011). É também de salientar a inovação e a pertinência da temática, que permitiu aos profissionais refletir e investir ainda mais na mudança de práticas, o que poderá asseverar os estudos de Hardy & Ronnerman (2011); e Reason & Bradbury (2007). Reitera-se a importância da utilização de RED com o UDL, nomeadamente do Book Builder, como ferramenta promotora da inclusão e da literacia digital para todos os alunos.

Conclusão

Efetuando uma análise interpretativa de todo o processo formativo, poder-se-á inferir que os instrumentos de trabalho produzidos são flexíveis e permitiram aos docentes intervir com maior segurança, acuidade e competência na área (Beastall, 2006; Chai, Koh, & Tsai, 2010; Davis, Preston, & Sahin, 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012), promovendo uma mudança pedagógica efetiva e adaptando contextos educativos digitais às necessidades específicas dos alunos. Com o apoio do UDL e fomentando a utilização de RED construídos através da ferramenta Book Builder, foram atingidos os objetivos propostos, desenvolvendo-se uma abordagem inclusiva do currículo (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2010).

Os dados obtidos levam-nos a crer que foi possível contribuir para encontrar e desenvolver respostas pedagógicas críticas e criativas em contexto de sala de aula, para todos os alunos, envolvendo os profissionais de educação na busca de caminhos alternativos e complementares (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007), que se coadunam com a revolução digital em curso, pois lançou o desafio constante de (re) desenhar novos sentidos na utilização das TIC. O UDL poderá ser uma mais-valia para a escola inclusiva, proporcionando

oportunidades de aprendizagem a todos os alunos, através do recurso à tecnologia como o Book Builder, além de outras estratégias inclusivas e materiais motivadores, que suportam estilos e ritmos de aprendizagem diversificados, alicerçados nos avanços da neurociência (Meyer, Rose & Gordon, 2014). O UDL poderá ser uma forte aposta para diversos níveis escolares e áreas curriculares, com carácter inovador como reforça a literatura para alicerçar percursos curriculares inclusivos, que precisam de ser replicados no nosso contexto educativo. Por último releva ainda a pertinência do tema, a inovação, edificada numa investigação atual e contextualizada.

Bibliografia

- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). The ICT impact report. *A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European SchoolNet.
- Barron, B., Walter, S., Martin, C. & Schatz, C. (2010). Predictors of creative computing participation and profiles of experience in two silicon valley middle schools. *Computers & Education*, 54(1), 178-189.
- Beastall, L. (2006). Enchanting a disenchanted child: revolutionising the means of education using Information and Communication Technology and e-learning. *British Journal of Sociology of Education*, 27(1), 97-110.
- BECTA. (2010). 21st century teacher: Are you ready to meet the challenge? Acesso em 23 julho, 2015 em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110130111510/http://research.becta.org.uk/>
- Bound, H. (2011). Vocational education and training teacher professional development: tensions and context. *Studies in Continuing Education*, 33(2), 107-119.
- Chai, C., Koh, J. & Tsai, C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Coll, C., Rochera, M. & Colomina, R. (2010). Situated uses of ICT and mediation of joint activity in a primary education instructional sequence. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(2), 517-540.
- Costa, F. (coord.) (2008). *Competências TIC: Estudo de implementação*. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação - ME.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, B., Ferreira, M. & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2, 455-479.
- Davis, N., Preston, C. & Sahin, I. (2009). Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 861-878.
- Gomes, M., & Costa, F. (2010). A Escola e a Agenda Digital Europeia. *Educação, Formação & Tecnologias*. Acedido junho 29, 2017 em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/162/103>

- Hardy, I., & Ronnerman, K. (2011). The value and valuing of continuing professional development: Current dilemmas, future directions and the case for action research. *Cambridge Journal of Education*, 41(4), 461-472.
- Hixon, E. & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130-146.
- Kumar, S. & Vigil, K. (2011). The net generation as preservice teachers: Transferring familiarity with new technologies to educational environments. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 144-153.
- Meyer, A., Rose, D. & Gordon, D. (2014). *Desenho Universal para a Aprendizagem: Teoria e Prática*. Wakefield, MA: Elenco Professional Publishing. Acedido em Outubro 29, 2016 em: <http://www.cast.org/our-work/publications/2014/universal-design-learning-theory-practice-udl-meyer.html>
- Moreira, A., Loureiro, M. & Marques, L. (2005). Perceções de professores e gestores de escolas relativas a obstáculos à integração das TIC no ensino das Ciências. In VII Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica das Ciências, Granada, 7-10 September.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*, 58(1), 449-458.
- Reason, P. & Bradbury, H. (Eds) (2007). *Handbook of action research*. London: Sage Publications.
- Ribeiro, J. (2011.) Do Papel para o digital: Recursos educativos digitais na educação de alunos com necessidades educativas especiais. Acedido em novembro 18, 2012 em: http://erte.dgidc.minedu.pt/files/@crie/1328784716_s6_do_papel_ao_digital_jribeiro.pdf
- Ribeiro, J. (2012). *As TIC na educação de alunos com necessidades educativas especiais: Proposta de um programa de formação para o ensino básico*. Doutoramento em Multimédia em Educação. Universidade de Aveiro. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.
- Ru-De, L. (2010). Psychological research in educational Technology in China. *British Journal of Educational Technology*, 41(4), 593-606.
- Sampaio, P. & Coutinho, C. (2011). Formação contínua de professores: Integração das TIC. *Revista da Faculdade de Educação*, Ano IX (15), 139-151.
- UNESCO. (2011). Competency framework for teachers. Acedido em 22 setembro, 2016 em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>
- Uzunboylu, H. & Tuncay, N. (2010). Divergence of digital world of teachers. *Educational Technology & Society*, 13(1), 186-194.
- Vanderlinde, R. & van Braak, J. (2011). A New ICT curriculum for primary education in Flanders: Defining and predicting teachers' perceptions of innovation attributes. *Educational Technology & Society*, 14(2), 124-135.
- Waks, L. (2011). John Dewey on listening and friendship in school and society. *Educational Theory*, 61(2), 191-205.
- Westera, W. (2004). On strategies of educational innovation: Between substitution and transformation. *Higher Education*, 47(4), 501-517.

1.4 Estudo 4- *Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder*

Referência:

Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (submetido para a Revista Fronteiras). Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder.

Resumo

O conhecimento científico afigura-se associado à definição de pressupostos epistemológicos/metodológicos que suportam qualquer investigação e o próprio pensamento do investigador. A metodologia usada encontra-se ancorada na triangulação de metodologias, técnicas e abordagens, na forma de Investigação-Ação, onde relevou a análise de conteúdo com o apoio do programa de investigação qualitativa WebQDA. Pretendeu-se dissecar o percurso metodológico, cujo trabalho de campo se centrou num programa formativo dirigido a profissionais de educação, com o intuito de lhes dar a conhecer os princípios curriculares desenhados através do Universal Design for Learning e de os dotar de competências digitais com recurso à ferramenta CAST UDL Book Builder. Com o apoio do UDL, fomentando a utilização de recursos educativos digitais construídos através da ferramenta Book Builder, foram desenvolvidas respostas pedagógicas/motivadoras/inovadoras/ literácitas, reiterando-se a importância desta ferramenta na promoção da inclusão e da literacia digital para todos os alunos, com e sem Necessidades Educativas Especiais.

Palavras-chave: Universal Design for Learning; Inclusão; Recursos Educativos Digitais/TIC; Necessidades Educativas Especiais.

Abstract

The scientific knowledge is associated to the definition of epistemological and methodological presuppositions that support any investigation and the own thought of the investigator. The methodology used is sustained by the triangulation of methodologies in the form of Investigation-action, which revealed the analysis of content with the support of qualitative research program WebQDA. The aim was to examine the methodological course of a study centered in a formative program for education professionals, with the intention of giving them the curricular principles drawn through the Universal Design for Learning and endowing digital competences with resource to the tool CAST UDL Book Builder. With the support of the UDL, encouraging the use of digital educational resources built through the Book Builder tool, motivational, innovative, pedagogical and literate responses were developed, who reiterate

the importance of this tool in promoting inclusion and digital literacy for all students, with and without Special Educational Needs.

Keywords: Universal Design for Learning; Inclusive school; Digital Educational Resources/ICT; Special Education Needs.

Introdução

As motivações pela temática prendem-se com a necessidade de apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, através de uma abordagem inclusiva do currículo, incidindo na melhoria da qualidade educativa envolvendo as TIC e as Necessidades Educativas Especiais (NEE). Sustendo os estudos de Meyer et al. (2014), enfatizou-se o contributo do Universal Design for Learning (UDL), cujos princípios orientadores possibilitaram tornar o currículo mais inclusivo e acessível para todos os alunos, articulando uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino/aprendizagem, onde se incluem os Recursos Educativos Digitais (RED) construídos através da plataforma/ferramenta CAST UDL Book Builder, doravante designada Book Builder.

As opções metodológicas, num esforço “por melhorar incessantemente o rigor científico” (Esteves, 2006, p. 106), fundamentaram os objetivos traçados operacionalizando o problema em estudo, ou seja, como as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao Universal Design for Learning (UDL), para todos os alunos, com e sem NEE. Conforme argumenta Gibbs (2009) a natureza da investigação qualitativa envolve o investigador como parte do processo de pesquisa, o que implica a sua presença e participação como condições previstas e naturais. Assim, cabe ao investigador interpretar os fenómenos a partir das suas referências epistemológicas, cujo pressuposto está ancorado na premissa de que não existem verdades universais, como defendem Denzin e Lincoln (2005), quanto ao entendimento da realidade não se alicerçar nos fenómenos em si mesmo, mas no olhar do investigador. Na linha destes pesquisadores (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Mackenzie & Knipe, 2006) a investigação qualitativa adequa-se de sobremaneira ao estudo do ser humano enquanto ser social, tendo em conta a complexidade e subjetividade inerentes à sua condição.

Os propósitos desta investigação apontam para a escola como espaço em constante mudança o que implica, por parte dos profissionais de educação, uma reflexão permanente sobre as melhores opções a implementar em resposta aos desafios colocados em ação (Flick 2005). Permite também que estes avaliem e investiguem constantemente o seu trabalho, reforçando a necessidade e o desejo de operar mudanças (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007). As pesquisas de Chenail (2011) ilustram o aspeto iterativo deste processo, compreendido num sistema integrado em que as escolhas se interligam, segundo os

pressupostos da metodologia qualitativa: “the conceptualization of qualitative research is a circular, recursive, and reflective process” (p. 1722), o que se relaciona com o ciclo investigativo da Investigação-ação (I-A) que apoia este estudo. Polkinghorne (2006) propõe uma abordagem dos estudos qualitativos mais flexível e aberta, que não dependem da estrita adesão de um conjunto de etapas ou da aplicação de um método particular como sugerem outros autores, principalmente Chenail (2011).

Como linhas de ação privilegiámos uma metodologia qualitativa onde se evidencia a descrição, a interpretação e a explicação dos procedimentos relativos à análise dos dados no plano concetual e operativo, através da análise de conteúdo proposta por Bardin (2009). Esta opção não inabilita o recurso à complementaridade metodológica ao serviço da compreensão e explicação dos fenómenos estudados (Amado et al., 2013; Esteves, 2006), também patente nesta investigação. Como advoga Bardin (2009), a partir dos dados recolhidos realizou-se a análise de conteúdo, com vista à sua interpretação. Para analisar a informação recolhida procedemos ao tratamento dos dados, utilizando a categorização, salientando “palabras” narradas como parâmetros de evidência (Hurtado, 2006), visando a compreensão ampla do fenómeno em estudo. Bardin (2009) refere que a codificação corresponde “a uma transformação, efetuada segundo regras precisas e metódicas dos dados em bruto do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo” (p.97). Para Esteves (2006) a análise de conteúdo visa comprimir muitas palavras de texto em poucas categorias, através de regras explícitas de codificação. Neste sentido, optou-se por uma análise por “recorte: escolha das unidades” e fazendo a contagem dessas unidades de registo por categoria e subcategoria. Quanto à unidade de registo utilizada na análise de conteúdo, ainda na linha de pensamento da autora, partimos do princípio que se trata de uma unidade de significação, cuja codificação corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. Na definição das categorias escolhemos um modelo misto (Amado et al., 2013), pois algumas categorias foram previamente criadas a partir da revisão da literatura e da leitura flutuante dos portefólios, enquanto outras emergiram da análise do conteúdo do material reunido. O processo de categorização respeitou as regras fundamentais: exclusividade, homogeneidade, pertinência, objetividade, exaustividade e produtividade (Amado et al., 2013; Bardin, 2009). Relativamente à validação das categorias e a partir das leituras realizadas em termos de metodologia de investigação, entendeu-se que estas só poderiam ser validadas por peritos. Assim, à semelhança de Sanches (2011) foram discutidas com os nossos orientadores no sentido de estas serem aprovadas e conseqüentemente integradas no “processo de codificação, consensualmente” (p. 180).

Efetuámos a análise das reflexões críticas individuais dos formandos através do software de apoio à análise qualitativa - Web Qualitative Data Analysis (WebQDA). Para Costa et al. (2016) com o WebQDA auxilia-se os investigadores na transcrição, escrita e anotação, na codificação

e interpretação de texto, na definição e validação de categorias e na criação de atributos. Este procedimento categorial permitiu visualizar as categorias da informação recolhida por cada um dos participantes, pois no dizer de Hurtado (2006) “lo importante es que las categorias seleccionadas den una idea de lo que ocurrió allí sin perder relevância interpretativa” (p.322).

Método

Na metodologia priorizámos uma perspetiva de investigação mista (complementando componentes quantitativos e qualitativos), um tipo de investigação híbrida descritivo-exploratória, na forma de I-A. Destarte, pretendeu-se atingir os seguintes objetivos específicos: (1) Verificar qual a formação dos docentes ao nível das TIC, dos Recursos Educativos Digitais (RED) e o seu conhecimento acerca do Book Builder; (2) Promover uma formação para docentes sobre o UDL, concretamente sobre a construção de e-Books acessíveis com a ferramenta de autoria Book Builder projetada a partir do conceito do UDL, interpretando o seu impacto na prática pedagógica; (3) Desenvolver uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com o apoio ao UDL e fomentando a utilização de RED construídos através do Book Builder. Estes objetivos dão corpo às questões de investigação que norteiam o nosso ciclo investigativo, invocando o contributo da I-A para a diversificação de métodos e estratégias de ensino, para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e para o crescimento profissional continuado.

O desenvolvimento da I-A, segundo Coutinho et al (2009), percorre quatro fases contínuas/sequenciais: planificação, ação, avaliação/observação e reflexão/ teorização. Permite, integrando os participantes como colaboradores ativos, afinar duplamente (investigador/formador e formandos) processos de formação sustidos em práticas avaliativas e reflexivas. Partilhamos o quadro referencial de McNiff (2013) ao entender que a I-A traduz “a particular way of looking at your practice to check whether it is as you feel it should be” (p. 23), o que se situa claramente numa esfera de produção de conhecimento com características muito específicas. Com efeito esta investigação teve a intenção de mudar, encontrando soluções para problemas concretos do quotidiano (Flick, 2009).

Participantes

Os participantes deste estudo são primariamente professores do Primeiro Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) e de Educação Especial que apoiam alunos com NEE neste nível de ensino e alunos pertencentes ao Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo. No entanto, numa abordagem posterior e em termos de processo formativo, a participação foi alargada a outros docentes e a profissionais de educação.

Instrumentos

A recolha de dados foi implementada por meio de questionários, análise documental e observação participante, registos diversos e documentos produzidos coletados em diferentes períodos, bem como através de um vasto conjunto de dados oriundos da atividade prática e reflexiva dos formandos no decorrer da oficina de formação e pós formação, plasmado num diário de bordo. Este último consistiu em observar as dinâmicas de funcionamento dos participantes (individualmente e com alunos em contexto de sala de aula) e em registar as observações no terreno, pois segundo Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo são definidas como “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha, reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (p. 150).

Face às necessidades apuradas através das respostas obtidas no inquérito por questionário pré-formação foi implementado um programa formativo dirigido a profissionais de educação, centrado num trabalho de campo com o intuito de lhes dar a conhecer os princípios curriculares desenhados através do UDL e de os dotar de competências digitais com recurso à ferramenta Book Builder, de modo a conceberem novas dinâmicas de ensino e aprendizagem das TIC para todos os alunos, com e sem NEE. A avaliação da ação de formação pelos formandos assumiu-se como instrumento privilegiado, socorrida da análise descritiva dos dados provenientes do questionário de avaliação e da análise de conteúdo (adjuvada pelo webQDA) das reflexões dos formandos.

Após um ano do término da formação foi aplicado um Follow up, questionário pós-formação, online, para percebermos se os profissionais de educação aplicaram e criaram recursos educativos digitais através do UDL, quais as implicações profissionais e o impacto na sua prática educativa vigente.

Procedimentos

A recolha de dados de campo principiou pelo já referido inquérito por questionário, em formato de papel, em setembro de 2015, após prévia validação por especialistas e por pré-teste, assim como, após autorização da Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD) de Portugal. A finalidade foi conhecer as opiniões dos docentes, especialmente com o objetivo de identificar lacunas e mais-valias em termos de processo de formação e de práticas educativas assentes em TIC no 1º CEB. Tivemos como base a conjugação de vários elementos nos planos científico, técnico e pedagógico e conseguimos identificar necessidades em termos da utilização das TIC no processo de ensino/aprendizagem, contribuindo assim para o desenvolvimento da oficina de formação: “Construção de Recursos Educativos Inclusivos com o UDL: Novas Formas de Literacia Digital”. Esta inscreveu-se no campo metodológico da I-A, especialmente como estratégia de envolver, formar e acompanhar os profissionais de

educação em exercício de funções em diferentes níveis de ensino (1.º Ciclo, Educação Especial, 3.º Ciclo e Ensino Vocacional).

Sublimando a perspectiva de Serrano (2003), há um enfoque de natureza qualitativa que “articula, gere e organiza a prática e desde a prática” (p.34), o que significa assumir uma posição investigativa conducente a estratégias de alteração que provoquem melhorias na praxis.

Para uma análise interpretativa da formação elaborámos um quadro concetual contendo domínios (categorias e subcategorias), assim como indicadores, relativamente às reflexões críticas individuais. Através do apoio do WebQDA foi criada uma base de dados e foi validado o modelo de categorias definido de forma indutiva. Procedemos assim à definição de categorias, à criação de atributos e questionamento dos dados (Costa et al., 2016). Recorremos ao que a literatura denomina triangulação de dados e triangulação metodológica (Bailey 2007; Kuechler & Vaishnavi 2012), também como ferramenta heurística. Através da abordagem multifacetada assente na utilização de estratégias multimodais, com o objetivo de aceder às múltiplas dimensões do objeto de estudo e potenciar a fiabilidade da investigação (Flick, 2009), foram criadas nove categorias, como ilustra a tabela 1.

Tabela 1 - Categorias e subcategorias

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
1-Formação de Professores	Capacidade de Resiliência e Adaptação à Mudança Prática Reflexiva Aperfeiçoamento Profissional Adaptações dos Métodos de Ensino
2- Formação de Professores em TIC	Conhecimento Tecnológico Formação Recebida Uso das TIC e Produção de Recursos Educativos Digitais
3- Importância das TIC	Realidade e Desafio Metodologias de Aprendizagem mais Ativas Inclusão Participação Motivação
4- Importância das TIC nas NEE	Ultrapassar Barreiras Promover a Capacitação
5- Conhecimentos sobre o UDL	Conceito de UDL Princípios Redes Neurais
6- Conhecimentos sobre o Book Builder	Conceito de Book Builder Características da Plataforma Book Builder
7-Vantagens do Book Builder	Participação Envolvimento Desempenho Interação e Autonomia Sucesso de Todos Diminuição de Comportamentos Disruptivos Flexibilidade/Diferenciação Pedagógica Adaptação dos Contextos de Aprendizagem

	Versatilidade/Diferentes Profissionais
	Versatilidade Conteúdos
	Versatilidade Competências
	Versatilidade/Níveis de Ensino
	Inovação
	Motivação
	Intuitiva
	Centrada na Pessoa/Aluno
	Multimodal
	Acessibilidade
	Permite Multiformatos
	Opções Interativas
	Autorregulação/Autodeterminação
	Inclusiva
	Fácil Utilização
	Baixo Custo
	Disponível em Português
	Lenta
	Descontinuidade nas Páginas
	Vozes dos Assistentes
	Espaço de Resposta do Aluno
	Objetivos/Conteúdos/Temáticas
	Materiais
	Impacto na Prática Educativa
	Implicações Profissionais
	Inovação
	Tempo
	Estratégias Utilizadas

8- Desvantagens do Book Builder

9- Aspectos referidos acerca da Formação

Resultados

A Escola, que se diz inclusiva, enquanto espaço em permanente mudança (Flick, 2005), tem vindo a modificar o seu modo de atuar, de molde a dar uma resposta mais adequada a todos os alunos. No entanto, a resposta implementada nem sempre é eficaz, ou a mais eficaz em termos de inclusão de RED, apesar do progresso tecnológico que urge e concomitantemente o avanço das infraestruturas tecnológicas verificado. Os participantes neste estudo demonstraram terem acesso a estas últimas nas escolas, “embora os equipamentos informáticos não sejam suficientes para todos” e utilizam as TIC nos processos de ensino/aprendizagem. Neste sentido Vanderlinde e van Braak (2011) ventilam como preditores mais significativos, as orientações curriculares e as infraestruturas da escola para inovar.

Na figura 1 destacamos os resultados obtidos acerca da formação dos docentes na área das TIC, competências na utilização das TIC, experiência/tempo de utilização das TIC, conhecimento da ferramenta Book Builder e necessidades de formação.

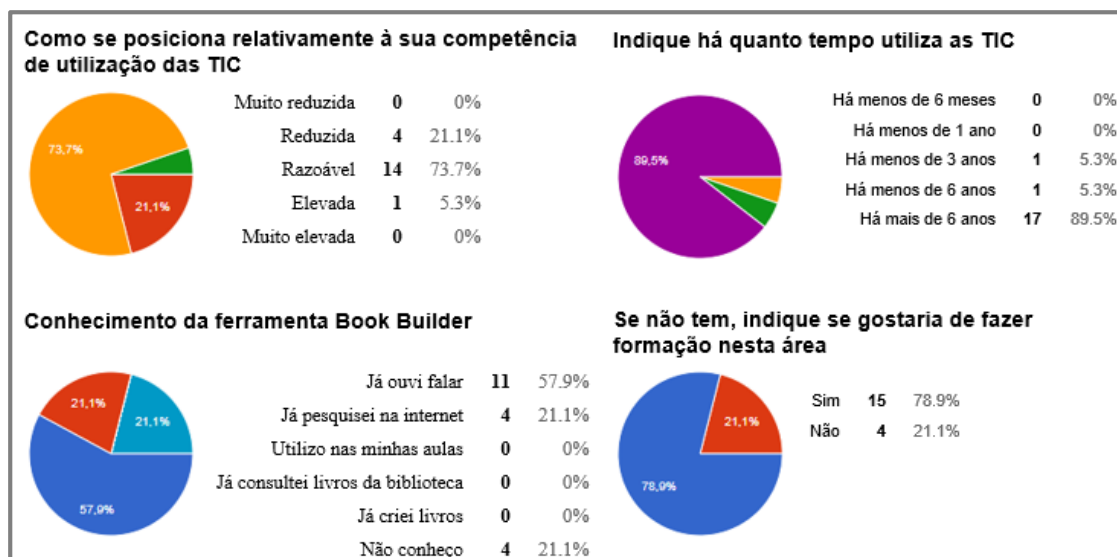


Figura 1 - Resumo das respostas dos questionários pré-formação

Em termos de competência na utilização das TIC a maioria dos inquiridos referem que possuem uma competência razoável (11 de um universo de 16), que a experiência com as TIC na prática educativa é feita há mais de 6 anos (14), o que realça os estudos de Sampaio e Coutinho (2011) sobre a importância do referencial teórico Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), que permite alicerçar a inclusão das TIC nas atividades curriculares.

Tabela 2 - Evidências da categoria “Formação de professores”

CATEGORIA	PARÂMETROS DE EVIDÊNCIA
Formação de professores	“mudança e constante adaptação”; “docente (...) mais do que um simples transmissor de conhecimentos” (A3); “o professor, (...) é, cada vez mais, solicitado a responder, de forma adequada, a novos desafios (...) atitude do professor como agente de mudança” (A9)
	“o perfil do professor atual requer flexibilidade/atualização/abertura para enfrentar uma diversidade infindável de interesses, potencialidades e limitações” (A1)
	“a prática reflexiva” (A1); “um profissional reflexivo (...) para dar resposta aos desafios que o exercício da sua profissão lhe coloca” (A9)
	“crescente empenhamento no sentido de uma melhoria e aperfeiçoamento da minha atuação” (A3)
	“atualização de conhecimentos quanto ao funcionamento, manipulação e aplicação das inovações tecnológicas ao contexto educacional” (A1); “necessidade de apreender novas técnicas de ensino para uma prática letiva mais ativa/partilhada” (A10)
	“repensar as metodologias/estratégias/recursos”; “repensar os métodos de ensino atualizando-os e adequando-os aos novos comportamentos de aprendizagem” (A1)

Na categoria **Formação de Professores**, nas evidências da subcategoria **Capacidade de resiliência e adaptação à mudança** emerge a “mudança e constante adaptação” às exigências do ensino/aprendizagem, nas quais se recorre às TIC como coadjuvantes do processo. Enfatiza-se a mensagem de que é imperioso preparar para o mundo em devir, cujo valor acrescentado da formação é a aquisição de competências digitais que permitam uma constante adaptação ao mundo tecnológico globalizado (Gomes & Costa, 2010). Os dados da

tabela 2 demonstram que o “perfil do professor atual requer flexibilidade/atualização/abertura para pautar a prática reflexiva”, como também frisa Perrenoud (2002). Também parecem constituir uma tomada de consciência dos professores relativamente à necessidade de mudar e ao interesse manifestado na utilização das TIC na sua prática educativa.

Estes resultados encontram-se refletidos no item utilizar e integrar as TIC no processo de ensino/aprendizagem com todos os alunos (avaliação da oficina de formação), o mesmo sucedendo com o **Aperfeiçoamento Profissional** (necessidade de aprender novas técnicas, de repensar os métodos de ensino).

Tabela 3 - Evidências da categoria “Formação de professores em TIC”

CATEGORIA	PARÂMETROS DE EVIDÊNCIA
Formação de professores em TIC	<p>“ aquisição e desenvolvimento de competências no que se refere à literacia digital”(A1); “é importante que os professores possam beneficiar do potencial dessas tecnologias em termos do seu próprio desenvolvimento profissional, mas sobretudo, para poderem utilizá-las com os seus alunos, proporcionando-lhes situações de aprendizagem inovadoras, mais interessantes e mais próximas da realidade envolvente” (A10); “parece-me fundamental que os professores tenham uma formação adequada para poderem responder aos novos desafios” (A10)</p> <p>“PowerPoint” (A3 e A10); “Jclic” (A4); “aplicações (Microsoft Office, Paint, Adobe Photoshop)” (A9); “existem ao dispor, de forma gratuita, alguns recursos educativos digitais: Text to Speech, Voki; Desktop Zoom, Ampliador de voz, Stedy Mouse, Jclic, Gcompris, Sebran’s ABC, leitor de ecrã” (A1); “Quadro interativo” (A10); “da nossa experiência (...) ressalvamos o Jclic e o Edilim” (A8)</p> <p>“os professores podem disponibilizar/partilhar/compartilhar materiais com os alunos. Os alunos também” (A3); “aumento de competências dos professores no uso destes recursos, bem como na produção de RED” (A4); “obrigando a que os próprios docentes se transformem em autores de RED inclusivos, de forma a garantir a igualdade de acesso a todos os alunos” (A1)</p>

A forma como pensamos a utilização das TIC no processo de ensino/aprendizagem evidencia ainda a conceção sobre o papel que assumem os atores do processo. A categoria **Formação de professores em TIC** apela necessariamente a tal, na forma de conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo por parte dos docentes, em termos de modelos formativos investigados. No que concerne ao **conhecimento tecnológico** surgem evidências como “aquisição e desenvolvimento de competências no que se refere à literacia digital”, “uma permanente atualização/formação na utilização educativa das TIC, não apenas porque é importante que os professores possam beneficiar do potencial dessas tecnologias em termos do seu próprio desenvolvimento profissional, mas sobretudo, para poderem utilizá-las com os seus alunos”.

Estes resultados são consistentes com os estudos que reforçam que na era digital o professor deve ser produtor de conteúdos digitais e não mero consumidor (Koelher & Mishra, 2008), que deve utilizar metodologias de trabalho colaborativas, apelando a uma maior participação dos alunos (Moreira, 2012). Os alicerces são a atitude do professor e a competência, estando esta última profundamente interligada com a formação, que deve privilegiar modelos formativos

baseados no referencial TPACK (Sampaio & Coutinho, 2011). Relativamente ao **Uso das TIC e produção de recursos educativos digitais** os resultados vinculam que “os docentes se transformem em autores de RED inclusivos, de forma a garantir a igualdade de acesso a todos os alunos”. Identicamente o questionário pré-formação acentua que os respondentes aplicam recursos educativos digitais criados por si (7) e recorrem a RED já construídos por outros autores (14). Mencionam também que alguns alunos participam na construção desses materiais, o que sublinha o fundamento do docente ser produtor de RED, de ultrapassar ideias preconcebidas em relação às experiências com as tecnologias digitais (Hixon & Buckenmeyer, 2009) e de experimentar práticas de formação profissional bem-sucedidas, melhorando níveis de segurança e de eficácia quanto à inserção das TIC em sala de aula, aspeto que foi amplamente conseguido com o desenvolvimento da formação.

A maioria dos inquiridos (11) concorda totalmente que as TIC devem ser diversificadas para alunos com NEE, no entanto só 3 inquiridos referem que “o computador é um potencial instrumento para o sucesso de todos os alunos, nomeadamente dos alunos com NEE”, o que parece ser contraditório relativo às práticas de utilização das TIC no processo de ensino/aprendizagem, porventura desconhecedor do seu potencial habilitador. A inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências. Esta perspetiva também é defendida por Ribeiro (2011 e 2012), o que poderá constituir um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusivas (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010).

A categoria **Importância das TIC** focaliza auxílios no crescimento da participação e no desempenho dos alunos, bem como no prolongamento dos momentos de aprendizagem, através do incremento da motivação e da inclusão, aspeto salientado similarmente na categoria **Formação das TIC nas NEE**, ultrapassando barreiras e fomentando a capacitação. Ao longo deste estudo sobressai a importância que os docentes atribuem às TIC no processo de ensino/aprendizagem; a adoção de novas estratégias e recursos nos processos de ensino/aprendizagem para alunos com e sem NEE, com diferentes problemáticas, integrados em turmas diversas e de diferentes níveis de ensino, aspetos espelhados na operacionalização da formação; o impacto da utilização e criação de RED com o UDL ao longo do ano letivo subsequente da formação.

Relevamos que os alunos devem trabalhar sob a orientação do professor quando utilizam as TIC (12 concordam totalmente e 4 parcialmente), a cooperação entre professores/trabalho em equipa facilita o uso das TIC na sala de aula (11 concordam totalmente e 4 parcialmente). Estes fundamentos são pertinentes nesta investigação e vão ao encontro dos estudos de Moreira (2012) e Perrenoud (2002), não olvidando que o trabalho em equipa é também o cerne de práticas inovadoras, enriquecendo os ambientes de aprendizagem, impacto visível particularmente nas categorias **Vantagens do Book Builder** e **Aspetos referidos acerca da**

Formação e nas subcategorias **Impacto na Prática Educativa e Implicações Profissionais**. Os resultados corroboram ainda os de Ru-De (2010), no sentido das TIC serem encaradas como desafiadoras, devendo constituir uma oportunidade para estimular a reflexão dos professores e incrementar raciocínios complexos aos alunos; permitirem a autorregulação; possibilitarem o incremento de estratégias colaborativas. Em ambientes colaborativos é dada a possibilidade dos alunos interagirem e construir o seu conhecimento, sentindo-se parte integrante da sala de aula (Moreira, 2012), o que se entrosou com os princípios de uma escola inclusiva. Freire (2007) crítica a transmissão de conteúdos na escola, por suprimir a criatividade e a curiosidade dos alunos, a construção/problematização do conhecimento autónomo.

No que se refere à tecnologia central do nosso estudo, a plataforma de ebook acessíveis - Book Builder, observa-se que 4 dos inquiridos referem não conhecer, 2 já pesquisaram na internet e 10 já ouviram falar. Verifica-se, portanto, que não se trata de algo de desconhecimento geral. Deste universo, 12 inquiridos manifestaram interesse em fazer formação. Efetivamente, apesar das iniciativas para desenvolver a literacia digital, alguns estudos continuam a tipificar entraves na formação dos docentes/profissionais de educação (Costa, 2008; Moreira et al., 2005; Ribeiro, 2012), pelo que há necessidade destes dominarem melhor os benefícios da integração das tecnologias em contexto educativo, sendo agentes “facilitadores” para que a aprendizagem aconteça e permita criar ambientes metacognitivos, como refere Bound (2011), o que ficou cimentado com os resultados obtidos através do programa formativo. Validamos a opinião de Marques (2009) quando expressa que os professores devem frequentar formação contínua, pois esta é essencial para se adaptarem ao ritmo das exigências educacionais atuais, assim como para melhorar as suas competências na área das tecnologias digitais. Caso não o façam ficam desfasados, o que compromete a qualidade da educação, pois estas competências digitais permitem-lhe explorar as novas tecnologias, analisar as suas potencialidades e estabelecer conexões com as atividades em sala de aula (Barros et al., 2011). Por outro lado, a mutação na forma como a sociedade e a escola utiliza e depende das TIC não se compadece com o iletrismo tecnológico do professor, daí a importância do conceito TPACK defendido por Koehler e Mishra (2008). Estamos a falar do conhecimento tecnológico, que se reflete no plano pedagógico/didático/científico, como também enfatizam Sampaio e Coutinho (2011).

Nas categorias **Conhecimentos sobre o Universal Design for Learning (UDL)** e **Conhecimentos sobre o Book Builder**, a totalidade dos formandos evidencia ter integrado os conceitos, os princípios do UDL e as redes neuronais articulando estas com os avanços da neurociência, bem como as características da plataforma Book Builder. Nesta última pode-se “incluir textos, imagens, vídeos, até três assistentes, glossário de entre outras características multimédia, de servir não só para criar livros a partir ou não de modelos existentes, como também para os publicar e partilhar, possibilitando ainda a leitura de livros da biblioteca pública”, o que é descrito também como vantagem.

Tabela 4 - Evidências da categoria “Vantagens do Book Builder”

CATEGORIA	PARÂMETROS DE EVIDÊNCIA
Vantagens do Book Builder	<p>“em relação aos alunos com NEE, verifica-se que com esta ferramenta minimizam-se as possíveis diferenças/barreiras que, por vezes, se salientam no grupo turma” (A4)</p> <p>“participação mais ativa na sala de aula”; “promove o envolvimento dos alunos nas tarefas” (A5) (A8) (A9) (A1)</p> <p>“aumentar a autoestima dos alunos, mostrando-se bem-sucedidos” (A3); “melhorar o seu desempenho” (A8) (A10)</p> <p>“interação entre pares, também no caso de alunos com NEE” (A4) (A5) (A8); “oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem” e “favorecendo uma certa autonomia” (A5); “aprendizagem na base da cooperação” (A7) (A10); “o aluno interage e comunica de forma ativa” (A10)</p> <p>“favoreceu o desenvolvimento de processos e práticas que procuram proporcionar a alunos com dificuldades, uma participação nas atividades em conjunto, procurando assegurar o sucesso de todos” (A3) (A5); “a melhoria do sucesso escolar dos alunos” (A1) (A10); “facilitador da aprendizagem” (A2) (A7) (A8); “facilitando o acesso e sucesso educativos, sendo uma mais-valia para a qualidade do ensino” (A5)</p> <p>“diminuindo os comportamentos perturbadores” (A9); “opções de reforço e recompensas na aprendizagem” (A5)</p> <p>“transforma as aulas em formas eficazes de responder à diversidade” (A3); “pedagogia diferenciada” (A3) (A4); “respeito pelo perfil, estilo e ritmo de aprendizagem de cada aluno, em função das suas necessidades individuais, interesses e competências” (A1) (A4) (A5) (A6) (A8) (A10); “transforma a sala de aula num ambiente mais interativo/dinâmico/atrativo/ motivador/interessante” (A1) (A10)</p> <p>“a professora do ensino regular também o utilizou” (A8)</p> <p>“possibilitando a aprendizagem de qualquer conteúdo e área” (A4) (A8) (A7); “introduzir ou finalizar um conteúdo programático, havendo ainda também a possibilidade de serem utilizadas na avaliação” (A9); “desenvolvimento de capacidades, sejam elas cognitivas, motoras, de linguagem (...) percetivas, verbais, a atenção e concentração, criatividade e socialização, ou de pré-requisitos para as aprendizagens escolares” (A5) (A9) (A10)</p> <p>“operacionalizado com todos os alunos e níveis de ensino (A4) (A6) (A8); “Não é de nosso conhecimento a existência de qualquer outra ferramenta do âmbito da RED que possua tão elevado número de potencialidades” (A4) (A6) (A9) “diferenciadora em relação às outras” (A5)</p> <p>“a motivação” (A1) (A4) (A6) (A7) (A8) (A9); “manter o esforço (...) o interesse” (A4) (A6); “carácter intuitivo deste recurso” (A4) (A6) (A7) (A8) (A10);</p> <p>“detém um papel importante na modificação e alteração de atitudes dos professores, em especial no que se refere à transição dos modelos de ensino centrados no professor para modelos cada vez mais centrados no aluno” (A4) (A7);</p> <p>“através das vias sensoriais/visuais/auditivas, absorvendo conteúdos que permitem aceder ao conhecimento” (A10); “estimulação das diferentes perceções e sentidos” (A4) (A6) (A8)</p> <p>“ferramenta acessível” (A4) (A5) (A10); “existe a possibilidade de dispor o texto para reduzir distratores, reduzir o tamanho do texto para evitar o cansaço, escolher cores para melhorar a visibilidade, criar a ligação entre imagens e grafemas e destacar pormenores” (A7)</p> <p>“nesta ferramenta podem-se incluir textos, imagens, vídeos, sugestões com a possibilidade de utilizar a opção de fala” (A4) (A6) (A7) (A8) (A10);</p> <p>“ferramenta interativa” (A1); “glossário, área de resposta do aluno; três assistentes por página; barra de texthelp” (A1) (A4) (A5) (A6) (A7) (A8) (A10);</p> <p>“o Book Builder ajuda os alunos a regular a sua aprendizagem”; (A4) (A5) (A6); “níveis ajustáveis de desafio” (A5); “oportunidade de aprendizagem flexível, capaz de levar os alunos com necessidades de aprendizagem a fazer as suas escolhas” (A3)</p> <p>“possibilitou a inclusão de todos os intervenientes” (A1) (A2) (A5);</p> <p>“ferramenta de utilização muito fácil, tanto para o professor quanto para o aluno(...) utilização fácil e apelativa” (A5) (A7) (A10)</p>

A tabela 4 ilustra as evidências da categoria **Vantagens do Book Builder**, conseguida com dados recolhidos durante a formação no âmbito da criação e aplicação de RED através do Book Builder, vantagens reiteradas no questionário Follow-up (pós formação) e em notas de diário de bordo.

Cumprindo os compromissos internacionais firmados e recuperando o princípio fundamental da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), de que Portugal é signatário, todos os alunos estão na escola para aprender, sendo o acesso e sucesso educativos alicerçados na presença, na participação e no desempenho dos alunos. Ainscow et al (2006) sugerem que não deve visar unicamente os alunos com deficiência e/ou grupos segregados/excluídos, sendo deveras importante distinguir uma definição mais ampla de inclusão, cujo foco está na heterogeneidade de todos os alunos e na forma como a escola responde à diversidade. Assim, a inclusão implica que as escolas se organizem adequadamente para responder à população que atendem. Uma escola inclusiva caracteriza-se pela heterogeneidade dos seus alunos que não a prejudica, antes pelo contrário a torna mais capaz de atender às necessidades de qualquer aluno (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010; Ribeiro, 2012). Este fundamento vai ao encontro do “respeito pelo perfil, estilo, ritmo de aprendizagem de cada aluno, em função das suas necessidades individuais, interesses e competências”, o que aponta para um antagonismo fundamental entre a população estudantil de hoje e o currículo padronizado, de tamanho único, também designado de one-size-fits-all (Rose & Meyer, 2002). O desafio colocado aos profissionais de educação passa, necessariamente, pela reflexão sobre a forma de conceber novas dinâmicas de ensino/aprendizagem, que sirvam para todos os alunos. Destarte emerge a mudança, invariavelmente, colada ao conceito de tecnologia, e este, por sua vez, imiscui-se no campo da inovação (Vanderlinde & van Braak, 2011; Westera, 2004).

Os resultados alcançados, conforme a tabela 4, consolidam áreas fundamentais na promoção da inclusão, nomeadamente a participação, o acesso e o sucesso educativos e até o sentimento de pertença implícitos através do envolvimento, desempenho, interação entre pares, autonomia, motivação. Evidências como “o sucesso de todos”, “o Book Builder como uma mais-valia para a qualidade de ensino e uma ferramenta facilitadora da aprendizagem através da construção de materiais apelativos/inovadores/acessíveis/motivadores para os alunos e para o grupo/turma”, fortalecem as traves mestras da inclusão e do UDL. Para Florian e Hegarty (2004) a inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências. Deste modo o UDL possibilita também a construção de um currículo inclusivo/acessível para todos os alunos (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002). À luz da investigação destes autores o Book Builder, alicerçado nos princípios do UDL, caracteriza-se por ser uma plataforma online, gratuita, que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam alunos com necessidades, interesses e competências diversificadas. Os livros

interativos podem incluir opções de elevada interatividade e acessibilidade como: multimédia (texto/ imagem/vídeo/som); glossário; área de resposta do aluno; barra de TextHelp; clique para avançar e navegação por teclado; utilização de até três assistentes/ajudantes por página. Os princípios do UDL incluem e relacionam uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino/aprendizagem que devem ser consideradas ao conceber livros flexíveis e personalizados, para tornarem o currículo mais inclusivo, como é o caso desta ferramenta. Estas características foram apreciadas pelos formandos, como nos mostra a tabela 4. Foram expressas menções às vias sensoriais/auditivas/visuais e à estimulação de diferentes perceções e sentidos (na subcategoria **Multimodal**); às especificidades do Book Builder ao **Permitir Multiformatos**: multimédia - texto/imagem/vídeo/som; às opções interativas: glossário, área de resposta do aluno, três assistentes por página, barra de texthelp; “aos ebooks poderem ser lidos online/publicados/partilhados e de poderem ser comentados e/ou pontuados”. Pelo “facto da conexão ser constante, não havendo rutura de informação e por outro lado, o texto ilustrar a imagem”; “a possibilidade de dispor o texto para reduzir distratores, reduzir o tamanho do texto para evitar o cansaço, escolher cores para melhorar a visibilidade, criar a ligação entre imagens e grafemas e destacar pormenores”, realça-se a questão da acessibilidade e flexibilidade também em prol de uma prática educativa inclusiva e de qualidade, envolvendo as TIC e as NEE.

Nas subcategorias **Versatilidade (de competências, de conteúdos, de níveis de ensino, de diferentes profissionais)**, os benefícios prendem-se com “o desenvolvimento de capacidades, sejam elas cognitivas, motoras, de linguagem (...) percetivas, verbais, a atenção e concentração, criatividade e socialização, ou pré-requisitos para as aprendizagens escolares”; “a aprendizagem de qualquer conteúdo e área com um número elevado de aplicações, nas várias áreas curriculares como o Português, Matemática, Ciências e Educação Especial”; “a ferramenta poder ser utilizada com todos os alunos e níveis de ensino, como foi o caso da turma do ensino vocacional”; “este recurso digital como sendo uma mais-valia para professores e alunos e também passível de ser rentabilizada por outros profissionais, para além dos docentes”. Para Barros et al (2011) os “profissionais comprometidos com a qualidade da sua prática pedagógica, reconhecem a importância da integração das tecnologias no currículo e na prática escolar, como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual do aluno” (p. 100).

Podemos dizer que, mais do que nunca, novos desafios se impõem à escola, pelo que terá de, inevitavelmente, acompanhar esta evolução. A tabela 4 itera ainda a promoção de autonomia, maior interação entre pares, a autodeterminação, a diminuição de comportamentos disruptivos e autorregulação das aprendizagens, o que corrobora as investigações de Barros et al (2011); Bound (2011); Falkembach (2005). Fortifica-se esta ideia igualmente com a opinião dos autores suprarreferidos sobre os benefícios que a inclusão das tecnologias digitais fomenta na prática pedagógica e no desenvolvimento das aprendizagens.

Tabela 5 - Evidências da categoria “Desvantagens do Book Builder”

CATEGORIA	PARÂMETROS DE EVIDÊNCIA
Desvantagens do Book Builder	<p>“apesar da velocidade ser lenta, há uma recompensa imediata” (A5);</p> <p>“não ser possível haver uma continuidade de página para página, de suporte áudio (por exemplo)” (A5)</p> <p>“as vozes dos assistentes são pouco variadas” (A1) (A5); “o som fornecido pelos assistentes não se encontra sincronizado com o processamento da leitura” (A7) (A10); “apesar de podermos inserir um outro assistente (...), a voz tem de ser gravada, o que não é muito prático” (A9);</p> <p>“um pequeno espaço de resposta, não acessível a alunos com cegueira/baixa visão” (A1)</p>

Na tabela 5 constam as evidências recolhidas relativas às **desvantagens** apontadas. Identifica-se, sobretudo, as subcategorias: **Velocidade**, **Voz dos assistentes** e **Espaço referente à área de resposta do aluno**. As desvantagens enunciadas são poucas, o que fortalece, mais uma vez, as inúmeras vantagens desta ferramenta, na promoção de uma escola inclusiva. Os desafios que esta nova tecnologia origina são imensos, mas o caminho, como diria o poeta castelhano António Machado, faz-se caminhando, pois são claramente maiores as oportunidades do que as limitações.

Relativamente à categoria, **Aspetos referidos acerca da Formação**, nas subcategorias **Inovação** e **Estratégias Utilizadas** realçamos a: “dinâmica interessante, cativante e desafiante, que promoveu o diálogo e a partilha de saberes”; “disponibilidade, apoio e orientação da formadora no acompanhamento do processo e resultados”; “linguagem clara e elucidativa”. Para especialistas como Alonso et al. (2008); Cadório & Simão (2011); Flores et al. (2011), a formação de professores deve apresentar total cumplicidade com a promoção de atitudes e competências reflexivas, com um desenvolvimento profissional numa aprendizagem dialogante, reflexiva através de um contínuo acompanhamento e proximidade. Cria-se assim uma dualidade positiva, heurística e evolutiva (Flores et al., 2011). Deste modo, o desenvolvimento das qualidades pessoais e profissionais é gerador de novos conhecimentos e posturas profissionais que necessariamente contribuem para a qualidade do ensino.

Assume-se que os formandos desenvolveram um trabalho autónomo de qualidade: “a implementação de trabalho autónomo, no contexto desta ação, surgiu como uma dimensão natural de aplicação e de experimentação, na verificação do saber fazer adquirido, procurando claramente uma estruturação em torno da resolução de uma situação concreta”; “possibilitou-me a oportunidade de ensinar um determinado conteúdo curricular, selecionando os recursos tecnológicos adaptados ao conteúdo e usar esses recursos no processo de ensino/aprendizagem”; “possibilitou a aquisição de capacidades, competências e atitudes, ditas transversais, à nossa atividade, e que, sem dúvida, nos ajudarão a diversificar ainda mais as estratégias de ação e metodologias ativas e participativas, com recurso às TIC, no adequado acompanhamento e apoio, no plano didático/pedagógico/ científico”; “foi importante a experiência de trabalhos partilhados, pois mereceram a minha maior atenção e

despertaram a minha curiosidade em explorar ferramentas que ainda não tinha experimentado”.

Assim, os profissionais consideraram-se capacitados para desenvolverem respostas variadas, flexíveis, adequadas e eficazes na área, respondendo às necessidades específicas dos alunos com quem trabalham, nomeadamente na construção de RED adaptados/personalizados, dando-se especial relevo à ferramenta Book Builder, o que se entrosa com os resultados abaixo apresentados na figura 2.

Salientamos que “os materiais criados com esta ferramenta foram apelativos para o aluno e para o grupo/turma”; “esta ação revelou-se benéfica e útil para o desenvolvimento de novos recursos educativos e, ainda para a reformulação de alguns já desenvolvidos”; “foi assegurada a funcionalidade/utilidade dos produtos obtidos, para a alteração de práticas, bem como a reflexão sobre as mesmas”.

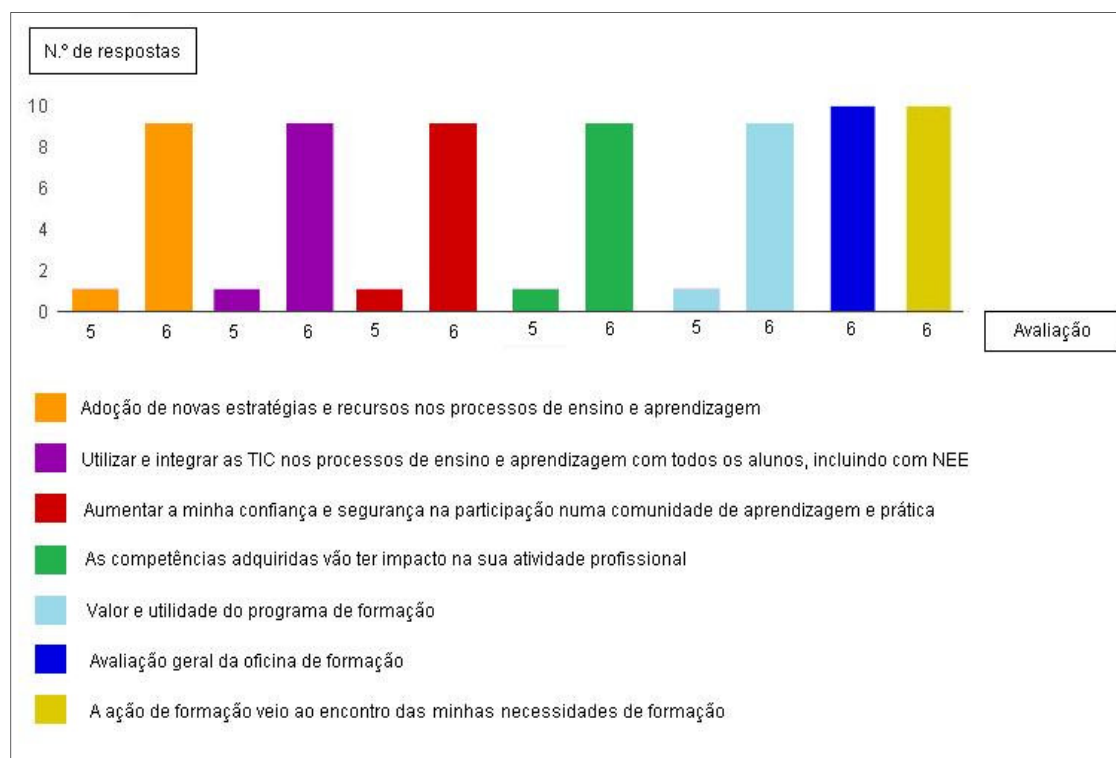


Figura 2 - Resumo das respostas dadas à avaliação da oficina de formação (1-Insatisfatória; 2-Pouco Satisfatória; 3-Satisfatória; 4-Boa; 5-Muito Boa; 6-Excelente)

Foi possível verificar que os resultados vieram reforçar indicadores já citados “necessidades de formação, a utilização e integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem de todos os alunos, incluindo com NEE, a adoção de novas estratégias/materiais/recursos no

processo educativo e o aumento de confiança, segurança, de competências” nos referenciais teórico-práticos e nos planos científico/pedagógico/didático, pressupostos também investigados por Hixon & Buckenmeyer (2009). Os resultados obtidos sustentam o desenvolvimento profissional assente nos pilares da I-A e nas práticas reflexivas enquanto processo de crescimento profissional, sendo indicadores de mudanças, como afirma Perrenoud (2002); Nóvoa (2009). Destaca-se também a perceção da adequabilidade da formação, através da avaliação geral e do valor e utilidade que os formandos atribuíram ao processo formativo, bem como o facto da oficina vir ao encontro das necessidades de formação apuradas, sendo “desenhada” de acordo com os interesses detetados no levantamento das necessidades. É importante adequar a formação em função dos interesses, da experiência e do contexto pessoal/profissional que envolve os adultos (Nóvoa & Finger, 1998). Alguns aspetos exibidos nos parâmetros de evidências foram mencionados ao longo da duração da oficina de formação, o que releva em termos de notas de diário de bordo, e também informalmente no ano subsequente, em contexto de sala de aula com professores/psicólogos do Agrupamento de Escolas de Tondela Cândido de Figueiredo que solicitaram, pontualmente, a nossa orientação. Foi similarmente neste quadro concetual que os profissionais de educação assumiram gradualmente que poderiam ser agentes da sua própria mudança, não só de modo autónomo, mas também em colaboração com outros, em contextos formais e informais de forma contínua e interativa.

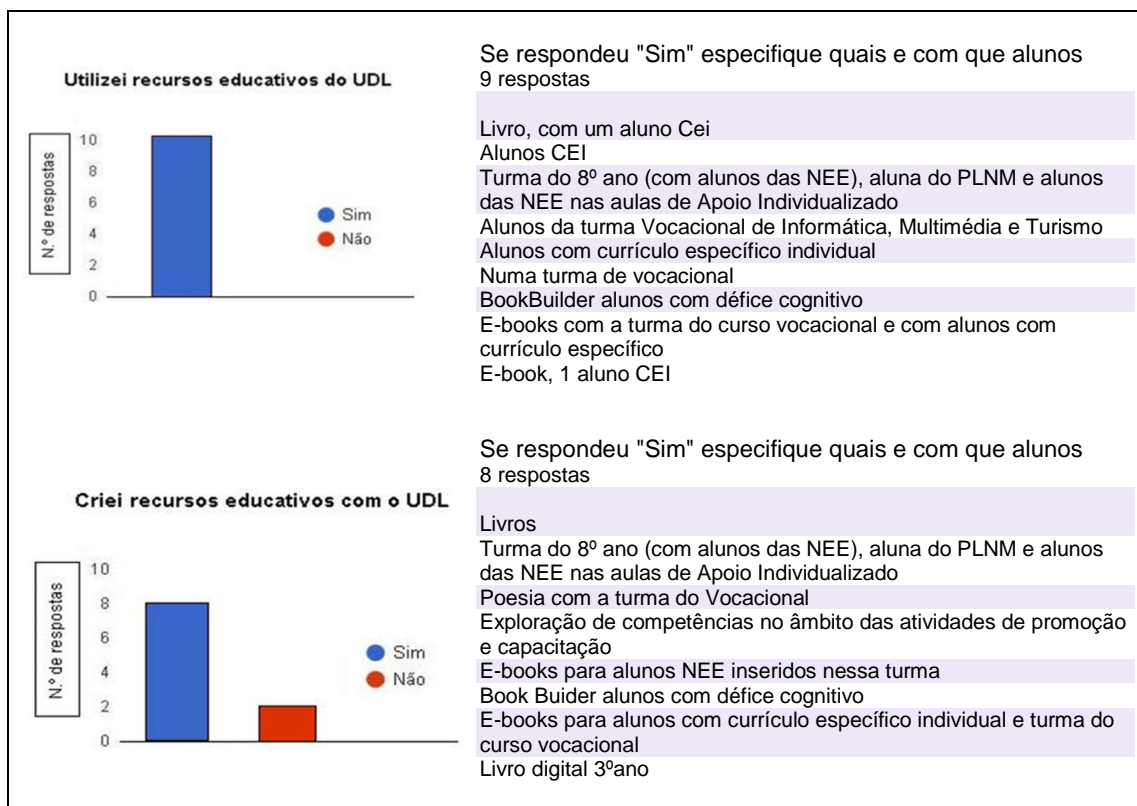


Figura 3- Resumo relevante dos resultados do questionário pós-formação (Follow-up)

Como podemos verificar pela análise da figura 3, ao longo do ano letivo subsequente da formação todos os formandos utilizaram recursos educativos do UDL, para alunos com e sem NEE, com diferentes problemáticas, integrados em turmas diversas e de diferentes níveis de ensino, o que vai ao encontro, essencialmente, da versatilidade e das vantagens do Book Builder enunciadas. Foram criados RED com o UDL pela maioria dos formandos, sobretudo livros/ebooks, com objetivos diferenciados (que foram cumpridos na íntegra).

Salientamos as potencialidades da ferramenta para melhorar a prática letiva, para refletir sobre a forma de atuar, para permitir uma maior abertura de horizontes, para promover a reflexão crítica, a autorregulação das aprendizagens, a partilha com evidentes implicações na prática pedagógica (subcategoria **Impacto na Prática Educativa**).

No concernente às **Implicações Profissionais** consolidou-se “a constante atualização e aperfeiçoamento profissional conseguido com a formação”, “a mudança de práticas asseguradas pela funcionalidade/utilidade/adequabilidade dos produtos obtidos”, “o acréscimo de influência e de alcance dos saberes adquiridos assentes numa prática reflexiva”.

O impacto dos RED aplicados em termos de motivação dos alunos para a aprendizagem é Muito positivo, aspeto apontado unanimemente, o que amplia a importância das redes neuronais afetivas, (essenciais nos processos de ensino/aprendizagem), comprovada nos estudos de Meyer et al. (2014); Rose & Meyer (2002). É possível confirmar ainda o impacto extremamente positivo dos RED aplicados, sobretudo na aprendizagem, motivação, participação, comunicação/ colaboração entre pares, planificação, avaliação e autorregulação das aprendizagens, dinamização das aulas (metodologias/métodos), em termos de reflexão crítica dos profissionais, de atualização/aperfeiçoamento profissional e de mudança de práticas, o que vai ao encontro da versatilidade analisada na categoria **Vantagens do Book Builder**. Foi ainda descrito que os RED “tornam a prática letiva estimulante”; “permitiram uma atualização e planificação do meu trabalho”; “reforçaram a concentração/atenção, interesse e empenhamento”; “permitiram aperfeiçoar procedimentos de inclusão”; “possibilitaram a inclusão dos alunos na turma e na escola, sendo os recursos uma mais-valia”; “cativam os alunos para os conteúdos a abordar e permitem alterações com as sugestões dadas pelos alunos”. Estas opiniões aprofundam de igual modo as vantagens: de ser intuitiva, acessível, de fácil utilização, características reforçadas por Meyer et al. (2014); Rose & Meyer (2002); de ser centrada na pessoa/aluno (Gadotti, 2003; Coll et al., 2010; Kenzi, 2007); e de ser inclusiva (Ainscow et al., 2006; Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010; Florian & Hegarty, 2004; Ribeiro, 2012).

Ao longo do ano letivo posterior à formação os formandos não só utilizaram recursos educativos do UDL, como também os construíram. Continua a ser visível a efetivação do impacto da formação na prática educativa, com implicações profissionais reflexivas em

termos de planificação/ação/avaliação, em busca de um desenvolvimento profissional continuado. Defende-se que este deve estruturar-se na experiência, reflexão e investigação; deve promover o desenvolvimento colaborativo e interativo, ligado a outros aspetos de mudança e inovação da escola, canalizando as suas estratégias com base nas necessidades dos alunos (Perez et al., 2010; Yeh & Yang, 2011).

Na última questão de resposta aberta do Follow-up é reforçado o contributo excelente da formação para: “a dinamização de aulas mais interessantes, motivadoras, inovadoras”; “o enriquecimento na prática didática de aplicação de conteúdos”; “melhorar a prática letiva, tornando esta mais eficaz”; “a criação de novos métodos didáticos”; “o trabalho colaborativo”; “elevator a vontade de procurar inovar as práticas pedagógicas, tendo como base os recursos baseados no UDL”; “o aperfeiçoamento profissional constante e para a mudança de práticas asseguradas pela funcionalidade dos produtos obtidos, o acréscimo de influência e de alcance dos saberes adquiridos assentes numa prática reflexiva”.

Recuperamos a ideia de que a pedra basilar assenta na atitude dos profissionais de educação envolvidos, na motivação, na competência pedagógica e tecnológica, estando esta última profundamente interligada com a formação (Koelher & Mishra, 2008; Sampaio & Coutinho, 2011). O domínio das competências multiliterácitas e multimodais aprofundado noutros estudos (Gomes & Costa, 2010; UNESCO, 2011), corroboram também os fundamentos desta investigação.

Discussão dos resultados

Indagando os dados obtidos tudo nos leva a crer que foi possível contribuir para encontrar e desenvolver respostas pedagógicas ativas, adequadas, criativas e eficazes em sala de aula, para todos os alunos (com e sem NEE), envolvendo os profissionais de educação na busca de caminhos alternativos e complementares (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007), que se coadunam com a revolução digital em curso, aprofundando o desafio constante de (re)desenhar novos sentidos na utilização das TIC. A escola não pode ser alheia ao desenvolvimento da sociedade e aos reptos que essa expansão acarreta, pois a revolução digital apresenta, obviamente, grandes desafios à escola e aos agentes educativos. Se as salas de aula apenas tiverem para oferecer aos alunos formas limitadas e reduzidas de trabalhar o conhecimento, não é de admirar que os seus cérebros se desliguem das tarefas com mais frequência (Tileston, 2007).

Os RED construídos com o Book Builder permitiram: “diminuir os comportamentos perturbadores”; “dar opções de reforço e recompensas na aprendizagem”; “transformar a sala de aula num ambiente mais interativo, dinâmico, atrativo, motivador e interessante”. Estes novos desafios construídos apontam trilhos para a diversificação e complementaridade

de métodos e estratégias de ensino na conceção de dinâmicas motivadoras/inovadoras/literácitas em contexto de sala de aula; para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia; para o crescimento profissional continuado apoiado em competências digitais, com impacto expectável na prática educativa e implicações profissionais.

Efetuada uma análise interpretativa do processo formativo e face às necessidades apuradas, poder-se-á inferir que os instrumentos de trabalho produzidos são flexíveis e permitiram aos docentes intervir com maior segurança, acuidade e competência na área (Beastall, 2006; Chai et al., 2010; Davis et al., 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012), promovendo uma mudança pedagógica efetiva (transformação da práxis) e adaptando contextos educativos digitais às necessidades específicas dos alunos. Outros autores atestam a importância que a competência, a confiança e a motivação dos professores assumem enquanto fatores decisivos na implementação de práticas educativas inovadoras com recurso às TIC (Paiva, 2007; Peralta, 2007), sublinhando fatores atitudinais e motivacionais. No entanto, o acesso às tecnologias por si só não acarreta mudanças: o professor desempenha o papel central neste processo (Costa, 2007; Cowie & Jones, 2009; Ponte, 2007; Sancho & Hernández, 2006), pressuposto conseguido com a implementação da oficina de formação e com a avaliação muito positiva do seu impacto na prática educativa e no desenvolvimento profissional. Assume-se que não basta trazer tecnologia para inovar na educação, é necessário instigar os profissionais a construírem linhas de atuação reflexivas (Nóvoa, 2009; Perrenoud, 2002), que os leve ao uso efetivo de práticas inovadoras pelo recurso a meios digitais, o que foi visível neste estudo.

Com o apoio do UDL e fomentando a utilização de RED construídos através da ferramenta Book Builder, foram atingidos os objetivos propostos, desenvolvendo-se uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos (Ainscow et al., 2006; Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010; Florian & Hegarty, 2004; Ribeiro, 2012), aspetos comprovados igualmente com as seguintes evidências: “participação mais ativa na sala de aula”; “interação entre pares, também no caso de alunos com NEE”; “a melhoria do sucesso escolar dos alunos”; “promoveu o envolvimento dos alunos nas tarefas”; “aumentou a autoestima dos alunos, mostrando-se bem-sucedidos”; facilitou a aprendizagem”; “possibilitou a inclusão de todos os intervenientes”; “favoreceu o desenvolvimento de processos e práticas que procuram proporcionar a alunos com dificuldades, uma participação nas atividades em conjunto, assegurando o sucesso de todos”; “facilitou o acesso e sucesso educativos, sendo uma mais-valia para a qualidade do ensino”.

Hoje, as salas de aula são social, cultural e academicamente diversificadas, características resultantes da heterogeneidade dos estudantes que acolhem (Ainscow et al., 2006; Rose et al., 2005), o que justifica a indispensabilidade do UDL. Foi salientado que o Book Builder

“transforma as aulas em formas eficazes de responder à diversidade”, o que revela também ser uma mais-valia para a escola inclusiva. O docente ao respeitar, compreender e rentabilizar esta diversidade na sala de aula, demonstra competência e habilidade, permitindo também a redução substancial do insucesso e abandono escolares (Madureira & Leite, 2003; Jesus & Martins, 2001), problemas educativos presentes nas nossas escolas.

Perscrutando os resultados alcançados o UDL é uma mais-valia para a promoção da inclusão, proporcionando oportunidades de aprendizagem a todos os alunos (com e sem NEE), através do recurso à tecnologia digital como o Book Builder, além de outras estratégias inclusivas e materiais motivadores, que suportam estilos e ritmos de aprendizagem diversificados, alicerçados nos avanços da neurociência (Meyer et al., 2014). Esta premissa está identicamente patente nas investigações de van Kraayenoord et al. (2014) o que também valida os dados obtidos no nosso estudo.

Falkembach (2005) comunga a perspetiva de que a inclusão das TIC em contexto educacional estimula a autonomia da aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tendo em vista que o uso das mesmas como ferramentas auxiliares no processo de ensino/aprendizagem possibilita um modelo educacional centrado no aluno, aspeto sublinhado por outros pesquisadores (Gadotti, 2003; Coll et al., 2010; Kenzi, 2007) e deveras relevante nesta investigação.

Este estudo é ainda alimentado pelo desígnio de que o UDL é uma forte aposta para diversos profissionais (como os psicólogos), níveis de ensino (também o ensino vocacional) e áreas curriculares, com carácter inovador e iterativo, como também retrata a literatura para a edificação de percursos curriculares inclusivos, que precisam de ser replicados no nosso contexto educativo. Por força da razão de ainda haver poucos estudos nesta área, importa que se concretizem novos projetos que venham dar resposta a algumas questões que se nos foram colocando. Não obstante, os resultados não podem ser subestimados porque são consistentes de acordo com a literatura revista, sendo que o uso da ferramenta Book Builder apresenta vantagens significativas para a promoção da inclusão e literacia digital. Os contributos pertinentes conseguidos permitem que se faça uma avaliação associada ao quadro teórico em análise e se reflita sobre as potencialidades e limitações intrínsecas ao presente estudo.

Com efeito realçamos ainda a pertinência do tema, a inovação, edificada numa investigação atual, contextualizada e profícua, que poderá sustentar a nova legislação nacional da educação especial que se encontra no prelo, bem como os planos de ação estratégica no âmbito do sucesso escolar.

Referências

- Ainscow, M., Booth, A., Dyson, P., Farrell, J., Frankham, F., Gallannaugh, A., & Howes, R. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. London: Routledge.
- Alonso, M., Arandia, M., & Loya, M., (2008). La tertulia como estratégia metodológica en la formación continua: avanzando en la dinâmicas dialógicas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 11 (1), 71-77. Acedido junho 22, 2017 em: <http://www.aufop.com>
- Amado, J., Costa, A., & Crusoé, N. (2013). A Técnica da análise de conteúdo. In J. Amado (Coord.) *Manual de Investigação Qualitativa em Educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bailey, K. (2007). *Methods of social research*. Simon and Schuster.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). The ICT impact report. *A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European SchoolNet.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (5.ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Barros, D., Neves, C., Seabra, F., Moreira, J., & Henriques, S. (2011). Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas. Lisboa. Acedido em junho 30, 2017 em: http://www.scribd.com/full/53937491?access_key=key1v1wmya4tacm1ml4wr7b
- Beastall, L. (2006). Enchanting a disenchanted child: revolutionising the means of education using Information and Communication Technology and e-learning. *British Journal of Sociology of Education*, 27(1), 97-110.
- BECTA. (2010). 21st century teacher: Are you ready to meet the challenge? Acesso em 23 julho, 2015 em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110130111510/http://research.becta.org.uk/>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bound, H. (2011). Vocational education and training teacher professional development: tensions and context. *Studies in Continuing Education*, 33(2), 107-119.
- Cadório, L., & Simão, A. (2011). A investigação-acção na formação de professores: um caso de auto-regulação de aprendizagem. In M. Alves. & M. Flores (Org.), *Trabalho Docente, Formação e Avaliação. Clarificar conceitos, fundamentar práticas* (pp. 101- 127). Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Chenail, R. (2011). Ten steps for conceptualizing and conducting qualitative research studies in a pragmatically curious manner. *Qualitative Report*, 16(6), 1713-1730.
- Chai, C., Koh, J. & Tsai, C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Coll, C., Rochera, M. & Colomina, R. (2010). Situated uses of ICT and mediation of joint activity in a primary education instructional sequence. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(2), 517-540.
- Costa A., Souza F., Reis L., Freitas F. (2016). 'Estou nas Nuvens': Trabalho colaborativo em investigação qualitativa através do software webQDA. In B.M. Faria, L.P. Reis, A.P. Costa (eds.). *Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa - Engenharia e Tecnologia* (Volume 4). Ludomedia, Portugal.

- Costa, F. (2007). Tecnologias em educação - um século à procura de identidade. In F. Costa, H. Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp.14-30). Porto: Porto Editora.
- Costa, F. (Coord.), (2008). *Competências TIC: Estudo de implementação*. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação - ME.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, B., Ferreira, M. & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2, 455-479.
- Cowie, B. & Jones, A. (2009). Teaching and learning in the ICT environment. In L. J. Saha & A. G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 791-801). Canberra: Springer.
- Davis, N., Preston, C. & Sahin, I. (2009). Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 861-878.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *The sage handbook of qualitative research*. Sage Publications, Incorporated.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. A. Lima e J.A. Pacheco (orgs), *Fazer Investigação- contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp.105-126). Porto: Porto editora.
- Falkembach, G. (2005). Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, UFRGS/POA*, v. 3.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor.
- Flick, U. (2009). *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artemed Editora S.A.
- Flores, M., Hilton, G., & Niklassom, I. (2011). Reflexão, profissionalismo e qualidade dos professores. In M. Alves & M. Flores (Org.), *Trabalho Docente, Formação e Avaliação. Clarificar conceitos, fundamentar práticas* (pp. 19-34). Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Florian, L. & Hegarty, J. (2004). *ICT and special educational needs - A tool for inclusion*. Berkshire: Open University Press.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gadotti, M. (2003). *Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido*. Novo Hamburgo: Feevale.
- Gibbs, G. (2009). *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre: Artmed.
- Gomes, M., & Costa, F. (2010). A Escola e a Agenda Digital Europeia. *Educação, Formação & Tecnologias*. Acedido junho 29, 2017 em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/162/103>
- Hardy, I., & Ronnerman, K. (2011). The value and valuing of continuing professional development: Current dilemmas, future directions and the case for action research. *Cambridge Journal of Education*, 41(4), 461-472.
- Hixon, E. & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130-146.
- Hurtado, J. (2006). *Investigación Cualitativa: Comprender y actuar*. Madrid: Ed. La Muralla.

- Jesus, S. & Martins, M. (2001). Práticas educativas para a construção de uma escola inclusiva. *Centro de Educação*. Edição 2001 - n.º 18. Acedido em abril 22, 2013 em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/a2.htm>
- Johnson, R., & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.
- Kenzi, V. (2007). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. São Paulo: Papirus.
- Koelher, M., Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The handbook of technological, pedagogical content knowledge for educators* (3-30). New York: AACTE.
- Kuechler, B., & Vaishnavi, V. (2012). Characterizing design science theories by level of constraint on design decisions design science research in information systems. *Advances in Theory and Practice* (pp. 345-353): Springer.
- Mackenzie, N., & Knipe, S. (2006). Research dilemmas: Paradigms, methods and methodology. *Issues in educational research*, 16(2), 193-205.
- Madureira, I. & Leite, T. (2003). *Necessidades educativas especiais*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Marques, V. (2009). Os quadros interactivos no ensino da matemática. Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em Matemática/Educação. Porto: Univ. Portucalense. Acedido em junho 12, 2017 em: <http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/213/1/TMMAT%20109.pdf>
- McNiff, J. (2013). *Action research: Principles and practice*. London: Routledge.
- Meyer, A., Rose, D. & Gordon, D. (2014). *Desenho Universal para a Aprendizagem: Teoria e Prática*. Wakefield, MA: Elenco Professional Publishing. Acedido em Outubro 29, 2016 em: <http://www.cast.org/our-work/publications/2014/universal-design-learning-theory-practice-udl-meyer.html>
- Moreira, A., Loureiro, M. & Marques, L. (2005). Perceções de professores e gestores de escolas relativas a obstáculos à integração das TIC no ensino das Ciências. In *VII Congresso Internacional sobre Investigacion en la Didáctica das Ciências, Granada*, 7-10 September.
- Moreira, A. (2012). Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais. In A. Monteiro, J. A. Moreira e A. C. Almeida (orgs), *Educação Online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais* (pp. 27-44). Santo Tirso: DeFacto Editores.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Nóvoa, A., Finger, M. (1998). *O método (Auto)biográfico e a formação*. Lisboa: Ministério da Saúde.
- Paiva, J. (2007). Expectativas e resistências face às TIC na escola. In H. C.Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp. 203-213). Porto: Porto Editora.
- Peralta, H. & Costa, F. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. *Sísifo/Revista de ciências da educação*, n.º 3 - mai/ago 07.

- Perez, A., Soto, E., & Servan, M. (2010). Participatory action research and the reconstruction of teachers' practical thinking: Lesson studies and core reflection. An experience in Spain. *Educational Action Research*, 18(1), 73-87.
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática reflexiva no ofício de professor: Profissionalização e razão pedagógica*. Porto Alegre: Artmed Editores.
- Polkinghorne, D. (2006). An agenda for the second generation of qualitative studies. *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 1(2), 68-77.
- Ponte, J., Oliveira, H. & Reis, P. (2007). *Projecto competências básicas em TIC nas EB1- Relatório de avaliação (ano lectivo de 2005/06) - Sumário Executivo*. Lisboa.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*, 58(1), 449-458.
- Reason, P. & Bradbury, H. (Eds) (2007). *Handbook of action research*. London: Sage Publications.
- Ribeiro, J. (2011.) Do Papel para o digital: Recursos educativos digitais na educação de alunos com necessidades educativas especiais. Acedido em novembro 18, 2012 em: http://erte.dgidec.minedu.pt/files/@crie/1328784716_s6_do_papel_ao_digital_jribeiro.pdf
- Ribeiro, J. (2012). *As TIC na educação de alunos com necessidades educativas especiais: Proposta de um programa de formação para o ensino básico*. Doutoramento em Multimédia em Educação. Universidade de Aveiro. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.
- Rose, D. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age*. Alexandria: Association for the Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D.H., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The Universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Ru-De, L. (2010). Psychological research in educational technology in China. *British Journal of Educational Technology*, 41(4), 593-606.
- Sampaio, P. & Coutinho, C. (2011). Formação contínua de professores: Integração das TIC. *Revista da Faculdade de Educação*, Ano IX (15), 139-151.
- Sancho, J. & Hernández, F. (2006). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A.
- Sanches, I. (2011). *Em busca de indicadores de educação inclusiva. A "voz" dos professores de apoio sobre o que pensam, o que fazem e o que gostariam de fazer*. Lisboa: Edições Universitária Lusófona.
- Serrano, P. (2003). *Investigación qualitativa: Retos e interrogantes*. Madrid: Editorial Muralla.
- Tileston, D. (2007). *Teaching strategies for active learning*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press.
- UNESCO (1994). *Declaração de Salamanca*. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e qualidade. Salamanca: Organização das Nações Unidas para a Educação.
- UNESCO. (2011). Competency framework for teachers Acedido em 22 setembro, 2016 em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

- Vanderlinde, R. & van Braak, J. (2011). A New ICT curriculum for primary education in Flanders: Defining and predicting teachers' perceptions of innovation attributes. *Educational Technology & Society*, 14(2), 124-135.
- van Kraayenoord, C., Waterworth, D. & Brady, T. (2014). Responding to individual differences in inclusive classrooms in Australia. *Journal of International Special Needs Education*, 17(2), 48-59.
- Westera, W. (2004). On strategies of educational innovation: Between substitution and transformation. *Higher Education*, 47(4), 501-517.
- Yeh, H., & Yang, Y. (2011). Prospective teachers' insights towards scaffolding students' writing processes through teacher-student role reversal in an online system. *Educational Technology Research and Development*, 59(3), 351-368.

Capítulo 3

1- Discussão Geral

Neste capítulo iremos sistematizar, integrar e analisar os principais resultados obtidos nos quatro estudos anteriormente apresentados. Este conjunto articulado de pesquisas imbuídos nos propósitos desta investigação permitiu dar resposta ao objetivo geral e aos objetivos específicos inicialmente esboçados. Relembramos que o problema em estudo visou apurar como as TIC podem contribuir para uma abordagem inclusiva do currículo com recurso ao Universal Design for Learning, para todos os alunos, com e sem NEE. Pretendeu-se especificamente atingir os seguintes e já mencionados objetivos: (1) Discutir o papel das TIC aplicadas às NEE considerando princípios teóricos, concepções, fundamentos e o enquadramento legal da escola inclusiva; (2) Investigar o conceito do Universal Design for Learning, identificando princípios e características dos RED utilizados também por alunos com NEE, enquanto ferramentas facilitadoras da inclusão; (3) Verificar qual a formação dos docentes ao nível das TIC, dos RED e o seu conhecimento acerca do Book Builder; (4) Promover uma formação para docentes sobre o UDL, concretamente sobre a construção de e-books acessíveis com a ferramenta de autoria Book Builder projetada a partir do conceito do UDL, interpretando o seu impacto na prática pedagógica; (5) Desenvolver uma abordagem inclusiva do currículo para todos os alunos, com o apoio ao UDL e fomentando a utilização de RED construídos através do CAST UDL Book Builder. Estes objetivos deram corpo às questões de investigação que nortearam o nosso ciclo investigativo, focalizando o trabalho realizado em três dimensões: (i) invocando o contributo da Investigação-Ação (I-A) para a diversificação de métodos e estratégias de ensino, (ii) para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC e (iii) para o crescimento profissional continuado.

A Escola, enquanto espaço em permanente mudança (Flick, 2005), não pode ser alheia ao desenvolvimento tecnológico vertiginoso desta “aldeia global” (Gomes & Costa, 2010) e aos reptos que essa expansão acarreta pois, a revolução digital apresenta, obviamente, grandes desafios aos agentes educativos. Problemáticas e dilemas associados à mudança reforçam evidências recolhidas, como a necessidade de “atualização” (A1)⁸, de “mudança e constante adaptação às exigências do ensino e aprendizagem” (A3), nas quais se recorre às TIC como coadjuvantes do processo, o que é consubstanciado sobretudo nos resultados dos estudos 1, 3 e 4. A escola, que se diz inclusiva, tem vindo a modificar o seu modo de atuar e de encarar o processo educativo, de forma a dar uma resposta mais adequada a todos os alunos, incluindo os com NEE, aprofundando também o desafio constante de esboçar novos sentidos na utilização das TIC. De facto, os resultados dos vários estudos realizados confirmam estes

⁸ Evidências recolhidas das reflexões críticas dos formandos que frequentaram a oficina de formação: “Construção de Recursos Educativos Inclusivos com o UDL: Novas formas de literacia digital”.

indicadores, nomeadamente os estudos 1, 3, e 4. Os participantes nesta investigação demonstraram terem acesso ao avanço das infraestruturas tecnológicas verificado nas escolas e utilizam as TIC nos processos de ensino e aprendizagem, o que assevera os estudos de Vanderlinde e van Braak (2011) que ventilam como preditores mais significativos, as orientações curriculares e as infraestruturas da escola para inovar. Assim vai emergindo a mudança, (o que implica, por parte dos profissionais de educação, uma reflexão permanente sobre as melhores opções a implementar em resposta aos desafios colocados em ação) (Flick, 2005), invariavelmente, colada ao conceito de tecnologia, e este, por sua vez, imiscui-se no campo da inovação (Vanderlinde & van Braak, 2011; Westera, 2004), o que se cruza com os resultados por nós alcançados.

Através dos dados recolhidos neste estudo a *Importância das TIC* reverteu nos auxílios “no crescimento da participação” (A10), “num maior desempenho dos alunos e envolvimento ativo na aprendizagem, bem como o prolongamento dos momentos de aprendizagem” (A4), “no incremento da motivação” (A1) e em “facilitar o próprio processo de inclusão também dos alunos com NEE” (A7), aspeto salientado similarmente na categoria *Formação das TIC nas NEE*⁹, ultrapassando barreiras e fomentando a capacitação. Os resultados dos diversos estudos apresentados, nomeadamente o 3 e 4 validam os indicadores relacionados com: a relevância que os docentes atribuem às TIC no processo de ensino e aprendizagem; com a adoção de novas estratégias e recursos nos processos de ensino e aprendizagem (espelhados na operacionalização da ação de formação), envolvendo alunos com e sem NEE, com diferentes problemáticas, integrados em turmas diversas e de diferentes níveis de ensino; com o impacto da utilização e criação de RED com o UDL ao longo do ano letivo posterior à formação (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Registou-se ainda a articulação com os benefícios elencados pelos profissionais de educação acerca da ferramenta de autoria CAST UDL Book Builder, doravante designada Book Builder. A maioria dos participantes concordou totalmente que as “TIC devem ser diversificadas para alunos com NEE”, no entanto há poucas opiniões que iteravam que “o computador é um potencial instrumento para o sucesso de todos os alunos, nomeadamente dos alunos com NEE”, o que nos parece ser contraditório em termos de práticas de utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem, porventura desconhecedor do seu potencial habilitador. A inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências (Florian e Hegarty, 2004). Esta perspetiva também é defendida por Ribeiro (2011 e 2012), o que poderá ser um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusivas (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2010). É também sobre este paradigma, na nossa perspetiva, que o UDL possibilita a construção de um currículo inclusivo e acessível para todos os alunos (Rose & Meyer, 2002; Meyer, Rose & Gordon, 2014).

⁹ Para uma análise interpretativa da ação de formação, através do apoio do programa WebQDA, foi criado um corpus para análise e um modelo com nove categorias definidas de forma dedutiva.

Atualmente a escola está a sofrer uma reconcetualização da sua função, onde não cabe nem tem cabimento o “currículo pronto-a-vestir de tamanho único” (Formosinho, 1991), nem uma dimensão pedagógica de tipo uniforme (Barroso, 2003), designada por Ainscow (2006) de “viragem inclusiva”, o que é amplamente ventilado nos estudos 1, 2, 3 e 4. Em termos globais esta viragem, deixa de colocar a ênfase do insucesso escolar apenas nas características individuais dos alunos, para efetuar uma análise às barreiras, à participação e aprendizagem que os alunos enfrentam nos sistemas escolares (Booth & Ainscow, 2002). A abordagem ao currículo *one-size-fits-all*, (Meyer et al., 2014), portanto, tradicional, é ineficaz e segregadora e, para a maioria dos discentes, está repleto de barreiras: os alunos não aprendem todos do mesmo modo, não se expressam da mesma forma e não estão motivados para a aprendizagem da mesma maneira. Com efeito, o potencial pedagógico dos três princípios do UDL (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002; Rose, Meyer & Hitchcock, 2005) consiste em minimizar as barreiras e maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos. Especificamente o terceiro princípio, *fornecer várias formas de ação e expressão*, focaliza a intervenção educativa na antecipação de barreiras à aprendizagem estratégica, assim como na escolha de materiais e práticas que são flexíveis e possibilitam superar essas barreiras (Rose et al., 2005). Estes indicadores validados com os resultados obtidos nos estudos 1, 2, e 4, entrosam-se com os pressupostos de uma aprendizagem inclusiva (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2014; Alves, Ribeiro & Simões, submetido), o que também é defendido por Madureira e Leite (2003) e vai ao encontro da sala de aula preconizada pela UNESCO (2004): “in this way, all students in the class can be included, participate and learn” (p.35). Está identicamente patente nas investigações de van Kraayenoord, Waterworth & Brady (2014), na Austrália, (o que corrobora os dados obtidos neste estudo), que valida o seguinte:

The necessity of catering for individual differences in inclusive classrooms has resulted in the development of pedagogical practices that aim to ensure that all students, including those with disabilities or difficulties, benefit from the learning environment. (p.32)

Nesta investigação, a totalidade dos participantes na formação evidencia que integrou os conceitos e os princípios do UDL, assim como bases que explicam as redes neuronais articulando estas com os avanços da neurociência, que têm sido essenciais para compreender os processos de ensino e aprendizagem. Os resultados dos diferentes estudos empíricos corroboram estes indicadores, especialmente os estudos 2, 3, e 4, sendo identificadas características dos RED utilizados também por alunos com NEE, bem como as particularidades da plataforma Book Builder (Alves, Ribeiro & Simões, 2014; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Quanto ao Book Builder são aduzidas referências ao facto de “poderem incluir textos, imagens, vídeos, informações, sugestões com a possibilidade de utilizar a opção de fala” (A4) (A6) (A7) (A8) (A10); “glossário, área de resposta do aluno, três assistentes por página, barra de texthelp” (A1) (A4) (A5) (A6) (A7) (A8) (A10). À luz da investigação de Meyer et al. (2014); Rose & Meyer (2002) o Book Builder,

imiscuído nos princípios do UDL, caracteriza-se por ser uma plataforma *online*, gratuita, que permite criar, partilhar, publicar e ler livros digitais, que envolvem e apoiam alunos com necessidades, interesses e competências diversificadas, o que também é acentuado pelos participantes deste estudo. Os livros interativos podem incluir opções de elevada interatividade, acessibilidade e usabilidade, o que para além de ser revelado como vantagem da ferramenta Book Builder, é uma mais-valia para todos os alunos, incluindo os com NEE (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

Cumprindo os compromissos internacionais firmados¹⁰ e recuperando o princípio fundamental da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) de que Portugal é signatário e que já foi intensificado em várias conferências posteriores como a Declaração de Lisboa (2009), ou a “Young views on inclusive education” (2011), todos os alunos estão na escola para aprender, sendo o acesso e sucesso educativos alicerçados na presença, na participação e no seu desempenho. Os dados alcançados consolidam áreas fundamentais na promoção da inclusão tais como: a participação, o acesso e o sucesso educativos e até o sentimento de pertença implícitos através do envolvimento, desempenho, interação entre pares, autonomia, motivação, de todos os alunos com e sem NEE, o que se encontra sublinhado na literatura e nos resultados dos estudos empíricos realizados. Com o apoio do UDL e fomentando a utilização de RED construídos através da ferramenta Book Builder, foram atingidos os objetivos propostos, desenvolvendo-se uma abordagem inclusiva do currículo (Ainscow, Booth, Dyson, Farrell, Frankham, Gallannaugh, Howes & Smith, 2006; Balanskat, et al., 2006; BECTA, 2010; Florian & Hegarty, 2004; Ribeiro, 2012; UNESCO, 2012). Comprovam ainda este discurso os seguintes argumentos: “participação mais ativa na sala de aula” (A1) (A5) (A8) (A9); “promoveu o envolvimento dos alunos nas tarefas” (A1) (A5) (A8) (A9); “aumentou a autoestima dos alunos, mostrando-se bem-sucedidos” (A3); “melhorou o seu desempenho” (A8) (A10); fomentou a “aprendizagem na base da cooperação” (A7) (A10), pois “o aluno interagiu e comunicou de forma ativa” (A10); promoveu a “interação entre pares, também no caso de alunos com NEE” (A4) (A5) (A8); “possibilitou a inclusão de todos os intervenientes” (A1) (A5) (A8) (A9); “favoreceu o desenvolvimento de processos e práticas que procuram proporcionar a alunos com dificuldades, uma participação nas atividades em conjunto, procurando assegurar o sucesso de todos” (A3) (A5); permitiu “a melhoria do sucesso escolar dos alunos” (A1) (A10); “facilitou o acesso e sucesso educativos, sendo uma mais-valia para a qualidade do ensino” (A5) e um instrumento “facilitador da aprendizagem” (A2) (A7) (A8). Foi ainda realçado (na avaliação da formação) “o Book Builder como uma mais-valia para a qualidade de ensino e uma ferramenta facilitadora da aprendizagem através da construção de materiais apelativos, inovadores, acessíveis, motivadores para os alunos e para o grupo/turma”, o que sustenta as traves mestras da inclusão e do UDL. Na verdade, UDL e TIC

¹⁰ Existe uma grande difusão do termo inclusão na literatura, em normativos legais, compromissos internacionais, projetos, estudos ...

apoiam-se mutuamente, o que ocorre particularmente comprovado nos estudos 2, 3, e 4, (Alves, Ribeiro & Simões, 2014; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido), sendo um foco interessante de atenção para os investigadores de educação, professores e defensores de uma educação inclusiva (Rose & Meyer, 2006).

A escola deve atender a heterogeneidade, os diferentes estilos de aprendizagem, podendo as funções ou competências cognitivas de qualquer aluno, com ou sem NEE, ser melhoradas, aperfeiçoadas, uma vez que todos possuem um potencial de aprendizagem para se desenvolver de forma cada vez mais eficaz. Esta premissa remete-nos necessariamente para Vygotsky e para o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP) que aprofundou. Ainda hoje as ideias de Vygotsky e conceitos como o da ZDP inspiram (e devem continuar a inspirar pelo século XXI) práticas educativas assentes na renovação e na inovação. Efetivamente urge tirar vantagens das diferenças e apostar no potencial emergente de cada aluno (Rego, 2012). “Acreditamos não só no princípio da educabilidade universal, como também incluímos nessa universalidade a capacidade de aprendizagem, embora salvaguardando a individualidade de cada pessoa” (Alves, 2009, p.28). Hoje as salas de aula são: social, cultural e academicamente diversificadas, características resultantes da diversidade e da matriz idiossincrática dos estudantes que acolhem (Ainscow et al., 2006; Rose et al., 2005; UNESCO, 2012), o que justifica a indispensabilidade do UDL. O Book Builder “transforma uma aula ou aulas em formas eficazes de responder à diversidade” (A3) e “respeita o perfil, estilo e ritmo de aprendizagem de cada aluno, em função das suas necessidades individuais, interesses e competências” (A1) (A4) (A5) (A6) (A8) (A10), o que revela ter um valor acrescido na promoção da inclusão perante esta perspetiva eclética, conducente a uma mudança interventiva profunda (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2014; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Por outro lado, o docente ao respeitar, compreender e rentabilizar estas diferenças na sala de aula e ao conduzi-las de forma eficiente demonstra competência e habilidade, consolidando o trabalho escolar num desafio diário, permitindo também a redução substancial do insucesso e abandono escolares (Madureira & Leite, 2003; Jesus & Martins, 2001), problemas educativos ainda presentes nas nossas escolas. Abrem-se assim janelas de oportunidade contra a desmotivação e o alheamento crescente, que tão bem caracterizam o ambiente escolar dos nossos dias (Henderson & Honan, 2008; Richardson, 2008).

Perscrutando os resultados conseguidos o UDL será uma mais-valia para a promoção da inclusão, proporcionando oportunidades de aprendizagem a todos os alunos (com e sem NEE), através do recurso à tecnologia como o Book Builder (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido) além de outras estratégias inclusivas e materiais motivadores, que suportam estilos e ritmos de aprendizagem diversificados, alicerçados nos avanços da neurociência (Meyer et al., 2014). Ainscow et al., (2006) sugerem que não se deve visar unicamente os alunos com deficiência e/ou grupos

segregados/excluídos, sendo deveras importante distinguir uma definição mais ampla de inclusão, cujo foco está na heterogeneidade de todos os alunos e na forma como a escola responde a este paradigma idiossincrático. Nesta perspectiva a inclusão também implica que as escolas se organizem adequadamente para responder à população que atendem. Na linha das investigações de Balanskat et al. (2006); BECTA (2010); Ribeiro (2012) uma escola inclusiva caracteriza-se pela heterogeneidade dos seus alunos que não a prejudica, antes pelo contrário capacita-a, para atender às necessidades de qualquer aluno. Esta posição também é defendida pela UNESCO (2004 e 2012), o que também suporta a nossa investigação, validando os resultados dos estudos 3 e 4.

Porque acreditamos, tal como (Kumar & Vigil, 2011), que os professores do século XXI podem, à semelhança dos seus alunos, ser também “nativos digitais” com elevados níveis de proficiência tecnológica, se cumprirem planos de formação adequados para que possam integrar tecnologias em sala de aula, surgiu também o projeto formativo no âmbito do 4.º objetivo específico. A totalidade dos participantes referiu que “a ação de formação veio ao encontro das minhas necessidades de formação”, atestando que a formação foi ao encontro das necessidades apuradas, tendo sido desenhada de acordo com os interesses detetados no levantamento das necessidades, conforme resultados ventilados nos estudos 3 e 4. Com efeito, é importante adequar a formação em função dos interesses, da experiência e do contexto pessoal e profissional que envolve os interessados (Nóvoa & Finger, 1998), o que foi conseguido com sucesso tendo em conta o objetivo delineado. No caso específico do nosso estudo, permitiu que os formandos aprofundassem conhecimentos técnicos e pedagógicos, para que os investimentos se traduzissem em recursos poderosos para se operar qualidade educativa e inovação em contexto educativo (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Foi também possível averiguar acerca da formação dos docentes ao nível das TIC e do seu conhecimento sobre o Book Builder. Em termos de competência na utilização das TIC a maioria dos inquiridos mencionou ter uma competência razoável, que a experiência com as TIC na prática educativa é feita há mais de 6 anos, o que legitima os estudos de Sampaio e Coutinho (2011) sobre a importância do referencial teórico Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), que permite alicerçar a inclusão das TIC nas atividades curriculares.

No que se refere à tecnologia central do nosso estudo, a plataforma de ebook acessíveis - Book Builder, foi ressaltado pelos participantes na oficina de formação que “não é do nosso conhecimento a existência de qualquer outra ferramenta no âmbito dos RED que possua tão elevado número de potencialidades” (A4) (A6) (A9) e que seja “diferenciadora em relação às outras” (A5). No entanto, não se trata de algo de desconhecimento geral, uma vez que a maioria dos inquiridos já ouviu falar e manifestou interesse em fazer formação nesta área.

Apesar das iniciativas e planos de ação para desenvolver a literacia digital¹¹ algumas investigações continuam a tipificar pontos críticos em termos do processo de formação dos docentes e dos profissionais de educação (Costa, 2008; Moreira, Loureiro & Marques, 2005; Ribeiro, 2012), pelo que há necessidade de estes dominarem melhor os benefícios da integração das tecnologias em contexto educativo, sendo agentes “facilitadores” para que a aprendizagem aconteça e permita criar ambientes metacognitivos, como refere Bound (2011), o que ficou cimentado com os resultados obtidos. Legitimamos a opinião de Marques (2009) quando diz que os professores devem procurar a frequência de formação contínua, pois esta é essencial para que estes se adaptem ao ritmo das exigências educacionais atuais, assim como para melhorar as suas competências literácitas, porque diariamente continuam a ser exigidas novas competências digitais a estes profissionais e uma atualização constante. Caso não o façam ficam desfasados no conhecimento, o que compromete a qualidade da educação, pois estas competências digitais permitem-lhe, na maior parte das vezes, explorar as novas tecnologias, analisar as suas potencialidades e estabelecer conexões entre essas tecnologias e as suas atividades em sala de aula (Barros, Neves, Seabra, Moreira & Henriques, 2011). De igual modo, um estudo de Uzunboylu e Tuncay (2010) aponta para a divergência dos professores com o mundo digital poder comprometer a formação dos alunos e que as lacunas de formação no âmbito do domínio das ferramentas digitais deve ser um assunto levado a sério, porque os professores continuam a ser a chave em situações de ensino, na implementação de inovações na escola, na redução de barreiras e na preparação dos jovens para a sociedade digital. Por outro lado, a mutação na forma como a sociedade e a escola utiliza e depende das TIC não se compadece com o iletrismo tecnológico do professor, daí a importância do conceito TPACK defendido por Koelher e Mishra (2008). Estamos a falar do conhecimento tecnológico, assumindo a necessidade de se construir uma aliança equilibrada envolvendo as dimensões pedagógica, didática e científica, como também enfatizam Sampaio e Coutinho (2011).

Com efeito, os resultados do nosso estudo são consistentes com os que fortalecem que na era digital o professor deve ser também produtor de conteúdos (Koelher & Mishra, 2008), que deve utilizar metodologias de trabalho colaborativas em sala de aula, incitando a uma maior participação e troca de informação dos alunos (Moreira, 2012). Convocam-se os profissionais de educação para um papel ativo e verdadeiramente imprescindível na utilização das TIC, baseado na atitude e na competência, estando esta última profundamente interligada com a formação (Koelher & Mishra, 2008; Sampaio & Coutinho, 2011). O domínio das competências multiliterácitas e multimodais também é privilegiado (Gomes & Costa, 2010; UNESCO, 2011). No que concerne ao *conhecimento tecnológico* os resultados sustentam estes estudos, vincando a “aquisição e desenvolvimento de competências no que se refere à literacia digital” (A1), “uma permanente atualização/formação na utilização educativa das TIC, não

¹¹ Como o Plano Tecnológico da Educação (2007-2010), que foi recentemente o mais importante para a certificação de competências TIC dos docentes.

apenas porque é importante que os professores possam beneficiar do potencial dessas tecnologias em termos do seu próprio desenvolvimento profissional, mas sobretudo, para poderem utilizá-las com os seus alunos” (A10). Em termos de *formação recebida* os participantes referem o “PowerPoint” (A3) (A4) e, com menos frequência o “JClic” (A4) (A8), o “Edilim” (A8), o “Quadro Interativo” (A10). Quanto ao *uso das TIC e produção de recursos educativos digitais* os resultados também validam os estudos supra, sublinhando que “os docentes se transformem em autores de RED inclusivos, de forma a garantir a igualdade de acesso a todos os alunos” (A1). Os inquiridos deste estudo referiram utilizar RED criados por si e já construídos por outros autores. Mencionaram também que alguns alunos participavam na construção desses materiais, o que sublima o fundamento do docente ser produtor e não apenas consumidor de RED, de ultrapassar ideias preconcebidas que muitos possuem em relação às experiências com as tecnologias digitais (Hixon & Buckenmeyer, 2009) e de experimentarem práticas de formação profissional bem-sucedidas, melhorando níveis de segurança e de eficácia ao nível da inserção das TIC em sala de aula (Beastall, 2006; Chai, Koh, & Tsai, 2010; Davis, Preston, & Sahin, 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012), aspetos que também foram conseguidos com o desenvolvimento do projeto formativo. Neste contexto, manifestaram-se também novas formas de capacitar os alunos, tornando-os aprendentes diligentes e sabedores, estratégicos e direcionados, motivados e determinados (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). O impacto deste trabalho realizado foi extremamente positivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, à semelhança do referenciado nas investigações de Barron, Walter, Martin & Schatz (2010), Ru-De (2010) e Bound (2011), isto porque as TIC congregam, ao mesmo tempo, o domínio de várias competências multiliterácitas e multimodais (Gomes & Costa, 2010; UNESCO, 2011) como já indicámos, cada vez mais partilhadas pelos professores e alunos, o que origina novas possibilidades educativas na relação professor-aluno (Coll, Rochera & Colomina, 2010), o que corrobora também os resultados por nós obtidos, principalmente nos estudos 3 e 4.

A forma como pensamos a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem evidencia ainda a conceção que temos sobre o papel que adotam os atores centrais do processo. À luz destas considerações, para Gadotti (2003) o professor “deixará de ser um lecionador para ser um mediador do conhecimento, um aprendiz permanente, um construtor de sentidos, um cooperador, e, sobretudo, um organizador da aprendizagem (p.16). Ensinar com as novas tecnologias só trará benefícios ao ambiente escolar se estivermos dispostos a enfrentar os novos paradigmas convencionais do ensino em que professor deixará de ser o transmissor de conhecimentos e será o mediador, o motivador, o orientador (Kenzi, 2007). Identicamente Coll et al. (2010) argumentam o aparecimento de novas dinâmicas de trabalho na relação professor-aluno. Efetivamente é aduzido pelos profissionais de educação que o Book Builder “detém um papel importante na modificação e alteração de atitudes dos professores, em especial no que se refere à transição dos modelos de ensino centrados no professor para

modelos cada vez mais centrados no aluno” (A4) (A7), “modelo este primordial no trabalho com alunos com NEE, contribuindo, de facto, para que os alunos dependam menos dos seus professores” (A4), resultados que subscrevem as pesquisas de Gadotti (2003) e Kenzi (2007). Este indicador tem impacto positivo na promoção de autonomia, na maior interação entre pares, na autodeterminação, na diminuição de comportamentos disruptivos e autorregulação das aprendizagens, o que vai ao encontro das investigações de Barros et al. (2011); Bound (2011); Falkembach (2005). Para Barros et al. (2011) os “profissionais da área educacional, comprometidos com a qualidade da sua prática pedagógica, reconhecem a importância da integração das tecnologias no currículo e na prática escolar, como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual do aluno” (p. 100), aspetos igualmente confirmados nos estudos 3 e 4. Podemos, então, dizer que hoje, e mais do que nunca, novos desafios se impõem à escola, tornando-se prioritário afirmar que a escola atual precisa de, inevitavelmente, acompanhar toda esta evolução, tendo esta investigação emergido associada a este paradigma. Fortifica-se esta ideia igualmente com a opinião dos participantes sobre os benefícios da ferramenta Book Builder elencados e sobre o impacto extremamente positivo que fomenta na prática pedagógica e no desenvolvimento de aprendizagens significativas (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

A maioria dos participantes alegou que “os alunos devem trabalhar sob a orientação do professor quando utilizam as TIC e a cooperação entre professores/trabalho em equipa facilita o uso das TIC na sala de aula”. Estas razões são pertinentes nesta investigação e validam as pesquisas de Moreira (2012) e Perrenoud (2002), não olvidando o trabalho em equipa que é também o cerne de práticas inovadoras, enriquecendo os ambientes de aprendizagem, impacto visível sobretudo nos resultados dos estudos 3 e 4. Os dados obtidos asseveram ainda os de Ru-De (2010), no sentido das TIC serem encaradas como desafiadoras, devendo constituir uma oportunidade para estimular a reflexão dos professores e fomentar raciocínios complexos aos alunos; permitirem a autorregulação como parte integrante da aprendizagem construtiva; possibilitarem o incremento de estratégias colaborativas. Em ambientes colaborativos é dada a possibilidade de os alunos interagirem e contribuírem eles próprios na construção de conhecimento, aumentando assim a participação dos mesmos e fazendo-os sentir parte integrante da sala de aula (Moreira, 2012), o que se entrosa plenamente com os intentos de uma escola inclusiva discutida nos estudos 1 e 2.

Foi também considerado pelos participantes do nosso estudo que o perfil do professor atual requer flexibilidade para pautar a sua prática reflexiva, como defendem Nóvoa (2009); Perrenoud (2002), para além do domínio de outras competências técnico-profissionais. Advêm assim referências ao “profissional reflexivo” (A9), ao “crescente empenhamento” (A3), à “prática reflexiva inerente à profissão de professor” (A1), à “melhoria e aperfeiçoamento contínuos da atuação” (A3), sendo que “o perfil do professor atual requer flexibilidade, atualização e abertura para enfrentar uma diversidade infindável de interesses,

potencialidades e limitações” (A1). Factos que também parecem constituir uma consequência da tomada de consciência dos profissionais de educação relativamente à necessidade de mudar e ao interesse manifestado na utilização das TIC na sua prática educativa e no processo de ensino e aprendizagem com todos os alunos, o mesmo sucedendo com o aperfeiçoamento profissional (necessidade de aprender novas técnicas e de repensar os métodos de ensino) (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). As evidências também potencializam as premissas expostas nos estudos 3 e 4, designadamente ao comprovarem a dinâmica de trabalho construída com os profissionais de educação conduzida sob a égide de um pensamento global de não limitar os meios digitais à sua vertente instrumental, ou a alunos com NEE, ou restringi-los ao papel de transmissores de conteúdos (Freire, 2007).

Os princípios do UDL incluem e relacionam uma variedade de estratégias facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem que devem ser consideradas na conceção de livros flexíveis e personalizados, para tornarem o currículo mais inclusivo, como é o caso da ferramenta Book Builder. Relativamente à questão da *acessibilidade* (característica ventilada pelos profissionais de educação na categoria *vantagens do Book Builder*) foram expressas menções às vias sensoriais, auditivas, visuais e à estimulação de diferentes perceções e sentidos (na subcategoria *multimodal*); referências às especificidades do Book Builder ao *permitir multiformatos*: multimédia - texto, imagem, vídeo, som; alusões às opções interativas do Book Builder: glossário, área de resposta do aluno, três assistentes por página, barra de texthelp. Foram ainda apreciados outros aspetos peculiares na construção de e-books com o Book Builder que reforçam estes pressupostos, especificamente o “facto de a conexão ser constante, não havendo rutura de informação e por outro lado, o texto ilustrar a imagem, havendo assim um processo simultâneo” (A5); “a possibilidade de dispor o texto para reduzir distratores, reduzir o tamanho do texto para evitar o cansaço dos alunos, escolher cores para melhorar a visibilidade, criar a ligação entre imagens e grafemas e destacar pormenores críticos numa imagem” (A7); “os ebooks poderem ser lidos online, publicados e partilhados e de poderem ser comentados e/ou pontuados” (A1) (A5) (A6) (A7). Insistimos na ideia de que o UDL permitiu construir ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade e de opções na construção de RED acessíveis e no desenvolvimento de literacias múltiplas (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Fortificam ainda outras vantagens dos RED construídos com o Book Builder a subcategoria *versatilidade de competências*, através das referências à promoção de ajudas preciosas para o desenvolvimento de capacidades da linguagem, da socialização, da cognição, da perceção, das emoções, da autonomia, da motivação, do espírito crítico, da leitura, da escrita, de pré-requisitos para a aprendizagem escolar e de competências funcionais; a subcategoria *versatilidade de conteúdos* através da menção à aprendizagem de qualquer conteúdo, com um número elevado de aplicações nas várias áreas curriculares como o Português, Matemática, Ciências e Educação Especial; a

subcategoria *versatilidade de níveis de ensino*, alusões à ferramenta poder ser utilizada com todos os alunos e níveis de ensino, como foi o caso da turma do ensino vocacional; a subcategoria *versatilidade de diferentes profissionais*, inferências a este recurso digital como sendo uma mais-valia para professores e alunos e também passível de ser rentabilizada por outros profissionais, para além dos docentes. Sem sombra de dúvida que se descobriram novas formas de habilitar os alunos a aprenderem de forma diferente daquela que se imaginaria há uma década (Richardson, 2008). Valoriza-se particularmente estes últimos aspetos também em prol de uma prática educativa de qualidade envolvendo as TIC e as NEE, argumentando o objetivo específico n.º 5, concretamente o incremento da utilização de RED com a ferramenta Book Builder, aspetos comprovados também nos resultados dos estudos realizados, com ênfase para os estudos 3 e 4.

A I-A assumiu-se como a metodologia privilegiada para a mudança de métodos, estratégias de ensino e para o desenvolvimento profissional continuado, em contexto, dos docentes/profissionais de educação. Permitiu também que estes avaliassem e investigassem constantemente o seu trabalho, reforçando a necessidade e o desejo de operar mudanças (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007). O desenvolvimento desta metodologia, segundo Coutinho, Sousa, Dias, Bessa, Ferreira e Vieira (2009), percorreu quatro fases que se desenvolveram sequencialmente e de forma contínua através da planificação, ação, avaliação (observação) e reflexão (teorização). Permitiu, portanto, integrando os participantes como colaboradores ativos, afinar duplamente (investigador/formador e formandos), processos de formação sustentados em práticas avaliativas e reflexivas (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Os resultados obtidos divulgados nos estudos 3 e 4 alicerçam o desenvolvimento profissional assente nos pilares da I-A e nas práticas reflexivas, enquanto processo de crescimento profissional, sendo indicadores de mudanças, como advogam Nóvoa (2009) e Perrenoud (2002). O modelo que se foi construindo a partir da metodologia da I-A (Coutinho et al., 2009) permitiu que a conjugação da teoria e da prática confluísse para as várias dimensões de mudança, cujo impacto foi visível no pensamento estratégico dos profissionais de educação, nas suas práxis e, por consequência, no cenário geral do contexto do projeto formativo e evidências geradas no período pós formação. Os profissionais de educação demonstraram gradualmente que poderiam ser agentes das suas próprias mudanças, não só de modo autónomo e individual, mas também em colaboração com os colegas de forma contínua e continuada. Assim, foi inquestionável que a mudança adveio, o que remete para a formação contínua enquanto necessidade permanente, constituindo uma forma de apoiar os profissionais de educação/professores a vencerem as suas resistências à mudança, de modo a ultrapassarem dificuldades acrescidas nas realidades educativas em constante devir, ainda mais na área das TIC e na educação de alunos que integram o nosso atual sistema educativo, incluindo naturalmente os alunos com NEE (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

No âmbito desta investigação sublinhou-se ainda o contributo da I-A para a diversificação de métodos e estratégias de ensino e para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com as TIC, que “nos ajudarão a diversificar ainda mais as estratégias de ação e metodologias ativas e participativas, com recurso às TIC, no adequado acompanhamento e apoio, no plano didático, pedagógico e científico do processo de ensino e aprendizagem dos nossos alunos” (A4). A I-A foi, de igual modo, um auxílio sublime para o crescimento profissional continuado, pois “permitiu-me, também, um melhor desenvolvimento das competências na área do saber-fazer, visto que, o facto de ser em modalidade de oficina permitiu articular os saberes teórico e práticos e testá-los na nossa prática pedagógica” (A9) e “no facto de inculcar aos formandos a necessidade de atualizar conhecimentos, de despertar o gosto pela inovação, de fornecer um conjunto de ferramentas com as quais é possível construir novos recursos educativos digitais que criem condições de aproximação aos alunos, através das tecnologias a que recorrem no dia-a-dia, utilizando uma maior variedade de respostas, criando novas formas de apresentação de informação, através de diferentes formas de expressão” (A1). Nesta perspetiva eclética a “aproximação” desencadeia questões como: Será esta uma forma de minorar o fosso tecnológico entre alunos e professores? E entre a sociedade atual e a escola que temos em pleno século XXI? Cremos inteiramente que sim. A cooperação dos processos de I-A refletiu-se também na importância que atribuímos à edificação de ambientes educativos significantes e significativos, que ajudaram os alunos a desenvolver conhecimentos, competências e entusiasmo na aprendizagem (CAST UDL, 2011; Rose & Meyer, 2006), portanto enraizados nos princípios e nas redes neuronais do UDL, para guiar os profissionais de educação na descoberta de formas inovadoras para tornar o currículo acessível, adaptado e benéfico para todos os alunos, com e sem NEE (*no child is left behind*). Os resultados alcançados acentuam as potencialidades da ferramenta Book Builder para “melhorar a prática letiva” (A4), pois “transforma a sala de aula num ambiente mais interativo, dinâmico, atrativo, motivador e interessante” (A1) (A10); para “refletir sobre a forma de atuar” (A6); para “permitir uma maior abertura de horizontes” (A10); para “promover a reflexão crítica e a autorregulação das aprendizagens” (A9); “a partilha com evidentes implicações na prática pedagógica” (subcategoria *impacto na prática educativa*). No concernente às *implicações profissionais* foram aduzidas evidências como “a constante atualização e aperfeiçoamento profissional conseguido com a formação” (A9); “a mudança de práticas asseguradas pela funcionalidade (utilidade) e adequabilidade dos produtos obtidos” (A4); “o acréscimo de influência e de alcance dos saberes adquiridos assente numa prática reflexiva” (A4).

No período pós-formação foram criados RED com o UDL pela maioria dos profissionais de educação, sobretudo livros (e-books), com objetivos diferenciados (que foram cumpridos), onde sobressai, mais uma vez, o incremento da motivação (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). O impacto dos RED aplicados em termos de motivação dos alunos para a aprendizagem é muito positivo, aspeto apontado unanimemente, o que

consubstancia a relevância das redes neuronais afetivas no processo de ensino e aprendizagem (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002). É possível confirmar o impacto extremamente positivo dos recursos educativos aplicados a diferentes níveis, para todos os alunos sem exceção, tais como: na aprendizagem, na motivação, na participação, na comunicação/colaboração entre pares, na autorregulação das aprendizagens, na planificação e avaliação das aprendizagens, na dinamização das aulas (metodologias/métodos); em termos de reflexão crítica dos profissionais, de atualização/aperfeiçoamento profissional e de mudança de práticas, pois “ a temática da ação permitiu, não só uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem dos nossos alunos, mas também uma constante atualização e aperfeiçoamento profissional” (A9).

Refletindo sobre o impacto dos RED na sua prática, um ano após a formação, os profissionais de educação frisaram que os RED “tornaram a prática letiva estimulante”; “permitiram uma atualização e planificação do meu trabalho”; “reforçaram a concentração/atenção, interesse e empenhamento”; “permitiram aperfeiçoar procedimentos de inclusão”; “possibilitaram a inclusão dos alunos na turma e na escola, sendo os recursos uma mais-valia”; fomentaram uma “maior motivação dos alunos para a aprendizagem”. Trata-se de uma “ferramenta importante para atingir certos objetivos de aprendizagem/competências”, sendo que “todos estes recursos cativaram os alunos para os conteúdos a abordar e permitiram que se possa recorrer a eles sempre que necessário, particularmente quando se quer modificar ou acrescentar com as sugestões dadas pelos alunos”. Estas opiniões aprofundam de igual modo as vantagens de ser intuitiva, de fácil utilização, acessível, características também sustentadas por Meyer et al. (2014); Rose & Meyer (2002); de ser centrada na pessoa/aluno (Gadotti, 2003; Coll et al., 2010; Kenzi, 2007); de ser inclusiva, tal como defendem Ainscow et al. (2006); Balanskat et al. (2006); BECTA (2010); Florian & Hegarty (2004); Ribeiro (2012); UNESCO (2012). De forma implícita foram distinguidas pelos participantes outras vantagens já elencadas como: permitir a diminuição de comportamentos disruptivos, a adaptação dos contextos de aprendizagem (envolvendo as tecnologias) a flexibilidade/diferenciação pedagógica que tem em conta as necessidades, interesses e o perfil heterogéneo de aprendizagem dos alunos, o que vai ao encontro das investigações de (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010; Ribeiro, 2012; Rose et al., 2005; UNESCO, 2012; van Kraayenoord et al., 2014). Responder adequadamente à diversidade é uma necessidade compreendida pelo “boom” da nossa realidade educativa atual (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2014), pelo que o desafio que é colocado aos profissionais de educação passa, necessariamente, pela reflexão e pela conceção de (novas) dinâmicas motivadoras, inovadoras e literácitas de ensino e aprendizagem, que sirvam para todos os alunos (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

Ao longo do ano letivo subsequente à formação os profissionais de educação não só utilizaram recursos educativos do UDL, como também os construíram. Foi possível arquitetar novas

dinâmicas para ensinar e aprender que os profissionais de educação redescobriram em cada momento. Continua a ser visível a efetivação do impacto da formação na prática educativa, com implicações profissionais reflexivas em termos de planificação, ação e avaliação, em busca de um desenvolvimento profissional continuado (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Subscreve-se que este deve estruturar-se na experiência, reflexão e investigação, associado ao trabalho dos profissionais de educação com todos os seus alunos; deve promover o desenvolvimento colaborativo e interativo, ligado a outros aspetos de mudança e inovação da escola, canalizando as suas estratégias com base nas necessidades dos alunos (Perez, Soto & Servan, 2010; Yeh & Yang, 2011). É destacado também pelos participantes o contributo excelente da formação para a dinamização de “aulas mais interessantes, motivadoras, inovadoras”; para o “enriquecimento na prática didática de aplicação de conteúdos”; para “melhorar a prática letiva, tornando esta mais eficaz”; para “a criação de novos métodos didáticos”; para “o trabalho colaborativo, através de uma maior aproximação entre o professor/aluno, entre professor e o professor do ensino especial”; para elevar “a vontade de procurar inovar as práticas pedagógicas, tendo como base os recursos baseados no UDL”; para o “aperfeiçoamento profissional constante e para a mudança de práticas asseguradas pela funcionalidade (utilidade) dos produtos obtidos, o acréscimo de influência e de alcance dos saberes adquiridos assentes numa prática reflexiva”. Recuperamos a ideia de que a pedra basilar assenta na atitude dos profissionais de educação envolvidos, na motivação, na competência pedagógica e tecnológica, estando esta última profundamente interligada com a formação, que deve privilegiar modelos formativos baseados no referencial TPACK (Koelher & Mishra, 2008; Sampaio & Coutinho, 2011).

Assume-se que os profissionais de educação desenvolveram um trabalho autónomo de qualidade: “a implementação do trabalho autónomo, no contexto desta ação, surgiu como uma dimensão natural de aplicação e de experimentação, na verificação do saber fazer adquirido, procurando claramente uma estruturação em torno da resolução de uma situação concreta” (A4); “exigiu um repensar da nossa forma de compreender e realizar as coisas” (A4); “possibilitou-me a oportunidade de ensinar um determinado conteúdo curricular, selecionando os recursos tecnológicos adaptados ao conteúdo e usar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem” (A5); “promoveu capacidades de utilização de recursos digitais através da exploração das suas potencialidades, de forma a permitir produzir e dinamizar materiais de apoio e criar oportunidades educativas relevantes” (A1); “possibilitou a aquisição de capacidades, competências e atitudes, ditas transversais, à nossa atividade, e que, sem dúvida, nos ajudarão a diversificar ainda mais as estratégias de ação e metodologias ativas e participativas, com recurso às TIC, no adequado acompanhamento e apoio, no plano didático, pedagógico e científico” (A4); “foi importante a experiência de trabalhos partilhados, pois mereceram a minha maior atenção e despertaram a minha curiosidade em explorar ferramentas que ainda não tinha experimentado” (A3). Assim, os profissionais consideraram-se capacitados para desenvolverem respostas variadas, flexíveis, adequadas e

eficazes na área, respondendo às necessidades específicas dos alunos com quem trabalham, nomeadamente na construção de RED adaptados e personalizados, dando-se especial relevo à ferramenta Book Builder, o que se relaciona intimamente com os resultados apresentados nos estudos empíricos, nomeadamente no 3 e 4. Salientamos evidências como: “os materiais criados com esta ferramenta foram apelativos para o aluno e para o grupo turma” (A4); “levaram-me a reconhecer que a construção do ebook, pelo prazer e gosto que me deu e, pela utilidade que tem, superou o trabalho da sua execução” (A9); “esta ação revelou-se benéfica e útil para o desenvolvimento de novos recursos educativos e, ainda para a reformulação de alguns já desenvolvidos” (A4); “foi assegurada a funcionalidade (utilidade) dos produtos obtidos, para a alteração de práticas, bem como a reflexão sobre as mesmas” (A4); “a implementação na sala de aula foi um bom indicador, em termos de mais-valia para a mudança das minhas práticas profissionais, sendo os resultados bastante positivos para todos os alunos, incluindo os que têm NEE” (A2); “fiz com que eu considerasse investir mais na mudança de práticas, nomeadamente, quando temos alunos com necessidades e interesses tão distintos. Será uma mais-valia no meu futuro profissional” (A5).

É possível argumentar que os resultados conseguidos encaixam totalmente a conceptualização do UDL associada ao incremento da construção de materiais, nomeadamente e-books acessíveis, que foram aplicados nas salas de aula para alunos com e sem NEE. De entre os e-books elaborados assinalamos os seguintes: “Os Afetos”; “Alimentação saudável - Importância da sopa na alimentação”; “Os Animais - Características dos animais domésticos e selvagens”; “Baratas, Formigas e Aranhas”; “As diferenças e semelhanças, no Mundo”; “Texto Dramático: Análise de excertos da obra Dramática; Leandro, Rei de Helíria (Caraterização das personagens)”; “Banda Desenhada”; “Educar para a Diferença”. Para além dos Portefólios e Reflexões Críticas, onde constam inúmeras atividades, os profissionais de educação construíram e-books - recursos educativos digitais inclusivos - disponíveis na plataforma CAST UDL Book Builder¹². O potencial pedagógico dos RED disponíveis na plataforma reflete o leque de competências técnicas, pedagógicas e digitais que os profissionais de educação empreenderam, com vista à construção de cenários inovadores nos seus contextos educativos (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). “A oportunidade de conhecer e experimentar novos recursos didáticos, nomeadamente a construção de livros digitais, e aplicá-los em situação real, excedeu as expectativas iniciais, confirmando a ideia de que materiais inovadores e interativos promovem a motivação e o interesse dos alunos” (A1); “o trabalho final foi realizado de acordo com as minhas intenções pedagógicas, tendo em conta não só as características da aluna com necessidades educativas especiais, assim como a turma onde se integra” (A9). Os e-books construídos pelos profissionais de educação foram considerados instrumentos apelativos e flexíveis de trabalho, portanto um conjunto de suportes (“scaffoldings”) que apoiaram efetivamente todos os alunos, à medida que foram atingindo gradualmente os objetivos. “Permitiu concluir quão vasto é o leque de materiais

¹² Disponível em: <http://bookbuilder.cast.org/>

que poderemos elaborar, independentemente da problemática dos alunos que apoiamos, sem que para isso tenhamos de despende de gastos elevados” (A3), o que realça o facto do Book Builder ser uma ferramenta de autoria gratuita, o que constitui um valor acrescentado para a intervenção educativa.

Efetivamente não basta aceder às tecnologias, é essencial instigar os profissionais a construírem linhas de atuação reflexivas (Nóvoa, 2009; Perrenoud, 2002), que os leve ao uso efetivo de práticas inovadoras pelo recurso a meios digitais, o que foi evidente nesta investigação, nomeadamente nos resultados dos estudos 3 e 4. Nesta perspetiva não podemos esquecer igualmente a motivação implícita e os desafios significativos, que promovem oportunidades singulares (Kumar & Vigil, 2011), o que nesta investigação originou desafios consecutivamente renovados. Outras pesquisas fortalecem o impacto que o sentido de autoeficácia assume na utilização das tecnologias (Piper, 2003; Wang & Ertmer, 2003), pois as crenças de autoeficácia docente revelam estar associadas ao nível de investimento profissional realizado e ao envolvimento em iniciativas inovadoras (Tschanner-Moran & Woolfolk Hoy, 2003). Relacionando os instrumentos flexíveis produzidos, (que permitiram aos profissionais de educação intervir com maior segurança, acuidade e competência na área) (Beastall, 2006; Chai et al., 2010; Davis et al., 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012), com a inovação e a pertinência atual da temática no nosso sistema educativo, registámos mudanças significativas nas práticas pedagógicas (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Neste sentido, consideramos que estes pressupostos levaram os profissionais a refletir e a investir ainda mais na mudança de práticas, o que poderá asseverar identicamente os estudos de Hardy & Ronnerman (2011) e Reason & Bradbury (2007).

Persistimos que não basta trazer tecnologias para inovar na educação, se as mesmas não forem acompanhadas de uma formação que as potencialize e as contextualize num ambiente natural de sala de aula, sob perigo de desperdiçar recursos e de não responder de forma adequada às necessidades educativas dos alunos e às lacunas que os profissionais sentem no seu dia-a-dia. Para investigadores como Alonso, Arandia & Loya (2008); Cadório & Simão (2011); Flores, Hilton & Niklassom (2011), a formação de professores deve apresentar total cumplicidade com a promoção de atitudes e competências reflexivas, com um desenvolvimento profissional contínuo e continuado, numa aprendizagem dialogante, positiva, heurística e evolutiva. Deste modo, o desenvolvimento das qualidades pessoais e profissionais é gerador de novos conhecimentos e posturas profissionais, que necessariamente contribuem para a qualidade do ensino. É imperativo oferecer formação adequada às necessidades, que permita criar oportunidades de autonomia e de participação plena, consistente com os princípios do UDL, o que foi amplamente conseguido com o projeto formativo realizado (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

Destarte, foram possíveis aprendizagens inclusivas, ricas e significativas, rumo ao sucesso educativo de todos os alunos. Itera-se a relevância da utilização de RED com o UDL, nomeadamente do Book Builder, como ferramenta promotora da inclusão e da literacia digital para todos os alunos.

2- Conclusões, limitações e implicações futuras

Para Vieira (2003), a etapa “final e obrigatoriamente presente em cada investigação remete necessariamente para um balanço do percurso trilhado, para a clarificação acrescida das opções realizadas e para o sublinhar sistemático dos resultados originais alcançados” (p. 589). Com o apoio do UDL e fomentando a utilização de RED construídos através da ferramenta Book Builder, foram atingidos os objetivos propostos, respondendo-se integralmente às questões de investigação que nortearam o nosso estudo. Tecendo as conclusões finais consideradas pertinentes nesta investigação, poder-se-á inferir que foi promovida uma abordagem inclusiva do currículo para a diversidade de alunos, (Ainscow, Booth, Dyson, Farrell, Frankham, Gallannaugh, Howes & Smith, 2006; Balanskat, et al., 2006; BECTA, 2010; Florian & Hegarty, 2004; Ribeiro, 2012; UNESCO, 2012) incluindo os com NEE e foi distinguido “o Book Builder como uma mais-valia para a qualidade de ensino e uma ferramenta facilitadora da aprendizagem através da construção de materiais apelativos, inovadores, acessíveis, motivadores para os alunos e para o grupo/turma”, o que sustenta as traves mestras da inclusão e do UDL. O ambiente de aprendizagem foi enriquecido com as TIC e alterou dinâmicas em sala de aula, pois foram encontradas e desenvolvidas respostas pedagógicas ativas, criativas, motivadoras e eficazes em sala de aula, para todos os alunos (com e sem NEE), envolvendo os profissionais de educação na busca de caminhos reflexivos, alternativos e complementares (Hardy & Ronnerman, 2011; Reason & Bradbury, 2007), que se coadunam com a revolução digital em curso, aprofundando continuamente o desafio constante de (re)desenhar novos sentidos na utilização das TIC. Tratou-se de um desafio que foi consecutivamente renovado, envolvendo gradualmente os profissionais de educação numa mudança de intervenção a um nível bastante profundo, o que nos permitiu compreender como evoluíram as práticas dos profissionais de educação com a implementação do UDL em sala de aula.

A inclusão é uma característica que define as TIC ao serem utilizadas para ultrapassar barreiras para todos os alunos, em particular, para aqueles com deficiências (Florian & Hegarty, 2004). Esta posição também é defendida por Ribeiro (2011 e 2012), o que poderá ser um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusivas (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010). Os dados recolhidos apontam para o UDL como uma mais-valia para a sustentabilidade de práticas educativas inclusivas, proporcionando oportunidades de aprendizagem a todos os alunos numa escola de todos (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2014), através do recurso à tecnologia como o Book Builder, além de outras estratégias inclusivas e materiais motivadores que têm por base as linhas orientadoras do UDL e que suportam estilos

e ritmos de aprendizagem diversificados, alicerçados nos conhecimentos e avanços da neurociência e nos princípios da aprendizagem cerebral (Caine, Caine, McClintic & Klimek, 2006; The Talking Page Literacy Organization, 1998-2013). Desta forma coloca-se em causa a abordagem *one-size-fits-all* (CAST UDL, 2012) em benefício de todos os alunos, incluindo os alunos com NEE que “naturalmente” fazem parte das turmas. Efetivamente, deste modo, foi possível apoiar os docentes a “chegarem” a todos os alunos, através de uma abordagem inclusiva do currículo, incidindo na melhoria da qualidade educativa envolvendo as TIC e as NEE (Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido), constituindo este o fundamento motivacional deste estudo.

Hoje as salas de aula são: social, cultural e academicamente diversificadas, características resultantes da heterogeneidade e da matriz idiossincrásica dos estudantes que acolhem (Ainscow et al., 2006; Rose et al., 2005; UNESCO, 2012). O docente ao respeitar, compreender e rentabilizar este padrão da diversidade na sala de aula e ao conduzi-lo de forma eficiente demonstra competência e capacidade, consolidando o trabalho escolar num desafio diário, permitindo também a redução substancial do insucesso e abandono escolares (Madureira & Leite, 2003; Jesus & Martins, 2001), problemas educativos ainda presentes na nossa realidade educativa. Reiteramos assim, que o UDL potencializa ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia digital, oferecendo um elevado grau de flexibilidade e de escolhas/opções na construção de RED acessíveis, em prol de uma escola inclusiva (Alves, Simões & Ribeiro, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido), o que poderá ser uma mais-valia na prevenção dos problemas supracitados.

Falkembach (2005) comunga a perspectiva de que a inclusão das TIC em contexto educacional estimula a autonomia da aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tendo em vista que o uso das mesmas como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem possibilita um modelo educacional centrado no aluno, (Gadotti 2003; Coll et al. 2010; Kenzi 2007). Resultam assim ambientes colaborativos, não olvidando que o trabalho em equipa, (fortemente valorizado pelos participantes do nosso estudo), é também a essência de práticas inovadoras, enriquecendo os ambientes de aprendizagem (Moreira, 2012; Perrenoud, 2002). Os resultados alcançados permitiram depreender ainda que as TIC, concretamente os RED construídos com o Book Builder são desafiadores (Ru-De, 2010); constituíram uma oportunidade para estimular a reflexão dos profissionais de educação e incrementar raciocínios complexos aos alunos, capacitando-os; permitiram a autorregulação das aprendizagens; proporcionaram o incremento da participação, o acesso e o sucesso educativos e inclusive o sentimento de pertença implícitos através do envolvimento, desempenho, interação entre pares, autonomia, o que se entrosou com os princípios de uma escola inclusiva. Constituiu também uma forma de motivação constante para os alunos lidarem e aplicarem a informação intrínseca, pelo que a motivação despoletou e manteve o interesse dos alunos

face aos objetivos que se pretenderam alcançar (Alves, Simões & Ribeiro, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

Os instrumentos de trabalho produzidos pelos profissionais de educação foram flexíveis e permitiram intervir com maior segurança, acuidade e competência na área (Beastall, 2006; Chai et al., 2010; Davis et al., 2009; Prestridge, 2012; Ribeiro, 2012), promovendo uma mudança pedagógica efetiva (transformação da práxis) e adaptando contextos educativos digitais às necessidades específicas dos alunos. Reitera-se que os e-books construídos pelos profissionais de educação com a ferramenta Book Builder foram considerados instrumentos apelativos, inovadores, acessíveis e motivadores de trabalho, portanto um conjunto de suportes (“scaffoldings”) que apoiaram, não só todos os alunos à medida que foram atingindo gradualmente os objetivos, como também os profissionais de educação (Alves, Simões & Ribeiro, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Estes novos percursos (inclusivos) construídos apontam trilhos para a diversificação e complementaridade de métodos e estratégias de ensino na conceção de dinâmicas motivadoras, inovadoras e literácitas em contexto de sala de aula; para a construção de ambientes de aprendizagem enriquecidos com a tecnologia; para o crescimento profissional continuado apoiado em competências digitais em ação, com impacto muito positivo na prática educativa e consequentes implicações profissionais. Os profissionais de educação/professores desempenharam o papel central (Costa, 2007; Cowie & Jones, 2009; Ponte, Oliveira & Reis, 2007; Sancho & Hernández, 2006), pois o cerne do processo foram a atitude e a competência, estando esta última profundamente interligada com a formação ministrada (Koelher & Mishra, 2008; Marques, 2009; Sampaio & Coutinho, 2011).

Os RED aplicados surtiram um efeito extremamente positivo na aprendizagem, na motivação, na participação, na comunicação e colaboração entre pares, na planificação, na avaliação, na dinamização das aulas (metodologias/métodos), em termos de reflexão crítica dos profissionais, na atualização, no aperfeiçoamento profissional e na mudança de práticas (Alves, Simões & Ribeiro, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido). Predominaram outros pressupostos essenciais para a promoção da inclusão, nomeadamente de que tornaram a prática letiva estimulante, permitiram aperfeiçoar procedimentos de inclusão, facilitando a inclusão dos alunos na turma e na escola e cativaram os alunos para os conteúdos a abordar, o que eleva a importância das redes neuronais afetivas no processo de ensino e aprendizagem (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002), o que anuímos completamente. Ao longo do ano letivo subsequente à formação os profissionais não só utilizaram recursos educativos do UDL, como também os construíram. Continua a ser evidente a efetivação do impacto da formação na prática educativa, com implicações profissionais reflexivas em termos de planificação/ação/avaliação, em busca de um desenvolvimento profissional continuado, estruturado em torno da experiência, reflexão e investigação. A I-A surge, assim, como a metodologia por excelência, na medida em que valoriza a prática como elemento nuclear em

todo o processo. Com efeito, assume-se que os profissionais de educação desenvolveram um trabalho autónomo de qualidade e consideraram-se capacitados para desencadear respostas variadas, flexíveis, adequadas e eficazes na área, respondendo às necessidades específicas dos alunos com quem trabalham, nomeadamente na construção de RED adaptados e personalizados. Estas conclusões justificam, na nossa perspectiva, a indispensabilidade do UDL na promoção da inclusão.

Este estudo, que nos permitiu inovar através de novas formas de literacia digital, é ainda alimentado pelo desígnio de que o UDL é uma forte aposta para diversos profissionais (como os psicólogos), níveis de ensino (também o ensino vocacional) e áreas curriculares, com carácter inovador e entusiasta, como também retrata a literatura para a edificação de percursos curriculares inclusivos. Como já referimos, com o apoio do UDL e incrementando a utilização e aplicação de RED construídos através da ferramenta Book Builder, desenvolveu-se uma abordagem inclusiva e acessível do currículo (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2010) em prol da inclusão de todos os alunos, sem exceção. Todos estes indicadores são deveras relevantes nesta investigação e também para uma escola em permanente mudança (Flick, 2005), que promove (ou deveria promover) as competências para o século XXI. Na verdade, UDL e TIC apoiam-se mutuamente (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido) e são um foco interessante de atenção para os pesquisadores de educação, professores e defensores de uma educação inclusiva (Rose & Meyer, 2006), pelo que há necessidade de replicar e aprofundar pesquisas científicas nesta área.

Concluindo realçamos ainda a pertinência do tema, a inovação, erguida numa investigação atual, contextualizada e profícua, que poderá sustentar a nova legislação nacional da educação especial que se encontra no prelo, bem como os planos de ação estratégica no âmbito do sucesso escolar. Efetivamente salienta-se a relevância deste estudo na promoção da inclusão e da literacia digital para todos os alunos, com e sem NEE (Alves, Ribeiro & Simões, 2013; Alves, Ribeiro & Simões, 2014; Alves, Ribeiro & Simões, 2016; Alves, Ribeiro & Simões, submetido).

O presente trabalho encerra algumas limitações que podemos, desde já, identificar: dificuldade no pedido de autorização para recolher dados à Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPD), que foi demasiado moroso e burocrático; limitação temporal na realização do estudo, devido ao facto de, simultaneamente exercermos a nossa atividade docente; alguns constrangimentos decorrentes da não-aceitação de efetuar a formação por parte do público-alvo inicialmente previsto; a reduzidíssima investigação no âmbito da temática estudada. Pelas razões evocadas, as conclusões que apresentamos têm que ser entendidas no contexto do estudo, assim como nos espaços e tempo a que se reportam. Naturalmente a sua generalização não é plausível, porque refere-se a um estudo realizado em contexto. Apesar

dos constrangimentos com o público-alvo terem sido ultrapassados, não inviabilizando esta investigação, é possível que os participantes que preencheram o questionário pré-formação e que não participaram no estudo (projeto formativo) e os que aceitaram participar, possam diferir em alguns aspetos. Seria importante, em futuras investigações, recolher alguma informação sobre os casos que rejeitem participar para tentar perceber quais os fatores que podem estar associados a essa situação.

Por força da razão do número de estudos nacionais nesta área ser ainda residual, este trabalho cumpre a sua função nobre de consciencializar para a temática, pelo que as propostas de investigação que apresentamos devem ser legitimadas. Assim, importa que se concretizem novos projetos que venham dar resposta a algumas questões que se nos foram colocando, nomeadamente abrangendo o UDL ao nível do pré-escolar, ensino secundário e superior, para ser possível efetuar estudos com análises comparativas, o que poderá constituir uma mais-valia para a investigação científica em contexto educativo nacional. Apesar de qualquer estudo nesta área ser sempre um produto inacabado, os resultados não podem ser subestimados porque são consistentes de acordo com a literatura revista, sendo que o uso da ferramenta Book Builder apresenta vantagens significativas para a promoção da inclusão e da literacia digital o que também poderia ser muito benéfico para a definição de diretrizes da política educativa nacional.

Os contributos pertinentes conseguidos permitem que se faça uma avaliação bastante positiva associada ao quadro teórico em análise e se reflita sobre as potencialidades e limitações intrínsecas do presente trabalho de doutoramento. Apesar das limitações referidas, pensamos que através deste estudo, e tendo em conta a escassez de investigações realizadas em Portugal nesta área, poderemos contribuir para uma prática educativa mais eficaz envolvendo todos os alunos, com e sem NEE, através do UDL, especialmente do CAST UDL Book Builder.

Referências

- Ainscow, M. (2006). *Necessidades especiais na sala de aula. Um guia para a formação de professores*. Instituto de Inovação Educacional: UNESCO.
- Ainscow, M., Booth, A., Dyson, P., Farrell, J., Frankham, F., Gallannaugh, A., & Howes, R. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. London: Routledge.
- Alonso, M., Arandia, M., & Loya, M., (2008). La tertulia como estratégia metodológica en la formación continua: avanzando en la dinámicas dialógicas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 11 (1), 71-77. Acedido junho 22, 2017 em: <http://www.aufop.com>
- Alves, M. (2009). *Intervenção precoce e educação especial: Práticas de intervenção centradas na família*. Viseu: Psicossoma.

- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2013). Universal Design for Learning (UDL): Contributos para uma escola de todos. *Indagatio Didactica*, 5(4), 121-146. (ISSN: 1647-3582).
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2014). Universal Design for Learning e aprendizagem Cerebral: Contributos para práticas educativas inclusivas. Ferreira, M., Santos, M. & Alves, C. (eds). *Sensos Vol. 3 - Nº 2 - Educação Especial e Inclusão*, 85-100. (ISSN: 2182-5157)
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (2016). Formação de profissionais de educação na criação de E-books acessíveis: Uma experiência com o CAST UDL Book Builder. *Atas da IV Conferência Internacional para a Inclusão - Includit*, Unidade de Investigação Acessibilidade e Inclusão em Ação (iACT) do Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, 5 - 6 Jul. 2013 (267-284).
- Alves, M., Ribeiro, J. & Simões, F. (submetido para a Revista Fronteiras). Criação e aplicação de recursos educativos digitais com o Universal Design for Learning na promoção da inclusão: Investigação-ação na aprendizagem da ferramenta Book Builder.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). The ICT impact report. *A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European SchoolNet.
- Barron, B., Walter, S., Martin, C. & Schatz, C. (2010). *Predictors of creative computing participation and profiles of experience in two silicon valley middle schools*. *Computers & Education*, 54(1), 178-189.
- Barros, D., Neves, C., Seabra, F., Moreira, J., & Henriques, S. (2011). Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas. Lisboa. Acedido em junho 30, 2017 em: http://www.scribd.com/full/53937491?access_key=key1v1wmya4tacm1ml4wr7b
- Barroso, J. (2003). Fatores organizacionais da exclusão escolar - A inclusão exclusiva. In D. Rodrigues (Org.), *Perspetivas sobre a Inclusão - Da Educação à Sociedade* (pp. 25-36). Porto: Porto Editora.
- Beastall, L. (2006). Enchanting a disenchanting child: revolutionising the means of education using Information and Communication Technology and e-learning. *British Journal of Sociology of Education*, 27(1), 97-110.
- BECTA. (2010). 21st century teacher: Are you ready to meet the challenge? Acesso em 23 julho, 2015 em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110130111510/http://research.becta.org.uk/>
- Bound, H. (2011). Vocational education and training teacher professional development: tensions and context. *Studies in Continuing Education*, 33(2), 107-119.
- Booth, T.; Ainscow, M.(2002). *Index for Inclusion: Developing learning and participation in schools*. Manchester: Centre for Studies on Inclusive Education.
- Cadório, L., & Simão, A. (2011). A investigação-acção na formação de professores: um caso de auto-regulação de aprendizagem. In M. Alves & M. Flores (Org.), *Trabalho Docente, Formação e Avaliação. Clarificar conceitos, fundamentar práticas* (pp. 101- 127). Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, K. (2006). *12 Brain/Mind learning principles in action*. Moorabbin: Hawker Brownlow Education.
- Chai, C., Koh, J. & Tsai, C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.

- Coll, C., Rochera, M. & Colomina, R. (2010). Situated uses of ICT and mediation of joint activity in a primary education instructional sequence. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(2), 517-540.
- CAST UDL (2011). Princípios orientadores do Desenho Universal de Aprendizagem. Acedido fevereiro 10, 2013 em: http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/Guidelines_2.0_Portuguese.pdf
- CAST UDL (2012). Orientações UDL - versão 2.0: Exemplos e recursos. Acedido agosto 31, 2017 em: <http://bookbuilder.cast.org/>
- Costa, F. (2007). Tecnologias em educação - um século à procura de identidade. In F. Costa, H. Peralta & S. Viseu (Eds.), *As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas* (pp.14-30). Porto: Porto Editora.
- Costa, F. (Coord.), (2008). *Competências TIC: Estudo de implementação*. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação - ME.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, B., Ferreira, M. & Vieira, S. (2009). *Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas*. Psicologia, Educação e Cultura, 2, 455-479.
- Cowie, B. & Jones, A. (2009). Teaching and learning in the ICT environment. In L. J. Saha & A. G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 791-801). Canberra: Springer.
- Davis, N., Preston, C. & Sahin, I. (2009). Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 861-878.
- Declaração de Lisboa (2009). IV Encontro Ibero-Americano sobre os Objectivos do Milénio das Nações Unidas e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), dedicado a "TIC, Inovação e Conhecimento". Lisboa: UMIC.
- Falkembach, G. (2005). Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, UFRGS/POA, v. 3.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor.
- Formosinho, J. (1991). Concepções de escola na reforma educativa. In *Ciências da Educação em Portugal - Situação Actual e Perspectivas* (pp. 51-90). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Flores, M., Hilton, G., & Niklassom, I. (2011). Reflexão, profissionalismo e qualidade dos professores. In M. Alves & M. Flores (Org.), *Trabalho Docente, Formação e Avaliação. Clarificar conceitos, fundamentar práticas* (pp. 19-34). Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Florian, L. & Hegarty, J. (2004). *ICT and special educational needs - A tool for inclusion*. Berkshire: Open University Press.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gadotti, M. (2003). *Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido*. Novo Hamburgo: Feevale.
- Gomes, M., & Costa, F. (2010). A Escola e a Agenda Digital Europeia. *Educação, Formação & Tecnologias*. Acedido junho 29, 2017 em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/162/103>

- Hardy, I., & Ronnerman, K. (2011). The value and valuing of continuing professional development: current dilemmas, future directions and the case for action research. *Cambridge Journal of Education*, 41(4), 461-472.
- Henderson, R., & Honan, E. (2008). Digital Literacies in Two Low Socioeconomic Classrooms: Snapshots of Practice. *English Teaching: Practice and Critique*, 7(2), 85-98.
- Hixon, E. & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130-146.
- Kenzi, V. (2007). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. São Paulo: Papirus.
- Koelher, M. & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The handbook of technological, pedagogical content knowledge for educators* (3-30). New York: AACTE.
- Kumar, S. & Vigil, K. (2011). The net generation as preservice teachers: Transferring familiarity with new technologies to educational environments. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 144-153.
- Jesus, S. & Martins, M. (2001). Práticas educativas para a construção de uma escola inclusiva. *Centro de Educação*. Edição 2001 - n.º 18. Acedido em agosto 22, 2013 em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/a2.htm>
- Madureira, I. & Leite, T. (2003). *Necessidades educativas especiais*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Marques, V. (2009). Os quadros interactivos no ensino da matemática. Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em Matemática/Educação. Porto: Univ. Portucalense. Acedido em junho 12, 2017 em: <http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/213/1/TMMAT%20109.pdf>
- Meyer, A., Rose, D. & Gordon, D. (2014). *Desenho Universal para a Aprendizagem: Teoria e Prática*. Wakefield, MA: Elenco Professional Publishing. Acedido em Outubro 29, 2016 em: <http://www.cast.org/our-work/publications/2014/universal-design-learning-theory-practice-udl-meyer.html>
- Moreira, A. (2012). Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais. In A. Monteiro, J. A. Moreira e A. C. Almeida (orgs), *Educação Online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais* (pp. 27-44). Santo Tirso: DeFacto Editores.
- Moreira, A., Loureiro, M. & Marques, L. (2005). Percepções de professores e gestores de escolas relativas a obstáculos à integração das TIC no ensino das Ciências. In VII Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica das Ciências, Granada, 7-10 September.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Nóvoa, A., Finger, M. (1998). *O método (Auto)biográfico e a formação*. Lisboa: Ministério da Saúde.
- Perez, A., Soto, E., & Servan, M. (2010). Participatory action research and the reconstruction of teachers' practical thinking: Lesson studies and core reflection. An experience in Spain. *Educational Action Research*, 18(1), 73-87
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática reflexiva no ofício de professor: Profissionalização e razão pedagógica*. Porto Alegre: Artmed Editores.

- Piper, D. (2003). The relationship between leadership, self-efficacy, computer experience, attitudes and teacher's implementation of computers in the classroom. In C. Crawford, D. Willis, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price & R. Weber (Eds.), *Proceedings of Society for the Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 1057-1060). Chesapeake: AACE.
- Ponte, J., Oliveira, H. & Reis, P. (2007). *Projecto competências básicas em TIC nas EB1- Relatório de avaliação (ano lectivo de 2005/06) - Sumário Executivo*. Lisboa.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*, 58(1), 449-458.
- Richardson, W. (2008). Footprints in the Digital Age. *Educational Leadership*, 66(3), 16-19.
- Reason, P. & Bradbury, H. (Eds) (2007). *Handbook of action research*. London: Sage Publications.
- Rego, T. (2012). *Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis RJ: Editora Vozes.
- Ribeiro, J. (2011.) Do Papel para o digital: Recursos educativos digitais na educação de alunos com necessidades educativas especiais. Acedido em novembro 18, 2012 em: http://erte.dgidec.minedu.pt/files/@crie/1328784716_s6_do_papel_ao_digital_jribeiro.pdf
- Ribeiro, J. (2012). *As TIC na educação de alunos com necessidades educativas especiais: Proposta de um programa de formação para o ensino básico*. Doutoramento em Multimédia em Educação. Universidade de Aveiro. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte.
- Rose, D. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age*. Alexandria, VA: Association for the Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The Universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Rose, D. & Meyer, A. (Eds) (2006). *A Practical reader in Universal Design for Learning*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Ru-De, L. (2010). Psychological research in educational technology in China. *British Journal of Educational Technology*, 41(4), 593-606.
- Sampaio, P. & Coutinho, C. (2011). Formação contínua de professores: Integração das TIC. *Revista da Faculdade de Educação*, Ano IX (15), 139-151.
- Sancho, J. & Hernández, F. (2006). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A.
- The Talking Page Literacy Organization (1998-2013). The twelve principles for brain-based learning. Acedido em maio 6, 2013 em: <http://www.talkingpage.org/artic011.html>
- Tschanner-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2003). The influence of resources and support on teachers' efficacy beliefs. (Comunicação apresentada na Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA).
- UNESCO (1994). *Declaração de Salamanca*. Conferência mundial sobre necessidades educativas especiais: Acesso e qualidade. Salamanca: Organização das Nações Unidas para a Educação.

- UNESCO (2004). *Changing teaching Practices: using curriculum differentiation to respond to pupils diversity*. Unesco: Paris.
- UNESCO. (2011). Competency Framework For Teachers Acedido em setembro 22, 2016 em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>
- UNESCO. (2012). Education: addressing exclusion. Acedido em julho 1, 2017 em: <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/strengthening-educationsystems/inclusiveeducation/>.
- Uzunboylu, H. & Tuncay, N. (2010). Divergence of digital world of teachers. *Educational Technology & Society*, 13(1), 186-194.
- Vanderlinde, R. & van Braak, J. (2011). A New ICT curriculum for primary education in Flanders: Defining and predicting teachers' perceptions of innovation attributes. *Educational Technology & Society*, 14(2), 124-135.
- van Kraayenoord, C., Waterworth, D. & Brady, T. (2014). Responding to individual differences in inclusive classrooms in Australia. *Journal of International Special Needs Education*, 17(2), 48-59.
- Vieira, M. (2003). *Educar herdeiros. Práticas educativas da classe dominante lisboeta nas últimas décadas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Wang, L., & Ertmer, P. A. (2003). Impact of vicarious learning experiences and goal settings on preservice teacher's self-efficacy for technology. (Comunicação apresentada na Annual Meeting of the American Educational Research Association of Chicago).
- Westera, W. (2004). On strategies of educational innovation: Between substitution and transformation. *Higher Education*, 47(4), 501-517.
- Yeh, H., & Yang, Y. (2011). Prospective teachers' insights towards scaffolding students' writing processes through teacher-student role reversal in an online system. *Educational Technology Research and Development*, 59(3), 351-368.
- Young views on inclusive education (2011). *Perspetivas dos jovens sobre educação inclusiva-Audição no parlamento europeu*. Bruxelas: Agência Europeia para o Desenvolvimento da Educação Especial (AEDEE).