Tecnologias da Informação em Educação

Universal Design for Learning (UDL): contributos para uma escola de todos

Maria Manuela Alves
Universidade da Beira Interior
D1196@ubi.pt
Jaime Ribeiro
Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Leiria
Unidade de Investigação em Saúde (UIS)
Centro de Investigação Inclusão e Acessibilidade em Ação (iACT)
Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF)
jaime.ribeiro@ipleiria.pt
Fátima Simões
Universidade da Beira Interior
Centro de Investigação Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Vocacional e Social (FPCE-UC)
fsimoes@ubi.pt

Resumo

A abordagem ao currículo one-size-fits-all é ineficaz e segregadora e, para muitos 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.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 inclusivas, cujo contributo pretendemos ventilar neste documento.

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.

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 in this document.

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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Resumé

L'approche au curriculum one-size-fits-all est inefficace et ségrégante, et pour de nombreux étudiants est remplie des obstacles. Les étudiants n'apprennent pas de la même façon, ne s'expriment pas de la même façon et ne sont pas motivés à apprendre de la même façon. Un curriculum de conception universelle répond à la diversité dans la classe et est conçu, dès le départ, pour répondre aux besoins d'un plus grand nombre d'étudiants. Donne aux professeurs le choix d'une variété d'options, d'outils et des stratégies qui sont incorporées dans le programme d'études et aussi, dans les matériaux pédagogiques.

La conception universelle de l'apprentissage a son origine et sa source d'inspiration dans le concept universelle appliquée à l'architecture, qui recommande que les ajustements effectués pour répondre aux besoins des personnes handicapées soient susceptibles de bénéficier à tous.

Elle recommande la conception d'un programme d'études pour y inclure des objectifs, des méthodes, des matériaux et des évaluations qui aident les étudiants, en réduisant les barrières et en même temps, offrir un support d'apprentissage efficace. Il est un concept innovateur, avec un énorme potentiel, digne d'une recherche plus approfondie, qui semble pertinent à l'école et à l'éducation inclusive, donc la contribution nous avons l'intention de clarifier dans le présent document.

Mots-clés: Conception universelle de l'apprentissage, École inclusive, Technologies de l'information et de la communication et Besoins éducatifs spéciaux.

Introdução

A inclusão, entendida como educação inclusiva, pressupõe considerar a escola como um lugar privilegiado de interação de políticas, culturas e 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).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 "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).

1. *Universal Design for Learning* (UDL)

1.1. 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 Desabilities 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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

compras, transporte de malas - 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.

1.2. 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).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 entrosa 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):

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Quadro 1: Elementos de ensino diferenciado em sala de aula correspondentes a exemplos do UDL "Traduzido e adaptado do original de DeCoste (2008, p.9) ".

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

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 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 perspetivas 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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 argumentam 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 incluí 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.

1.3. 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,

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 perifericamente entram 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 encaixados na memória espacial natural, isto é, estão relacionados 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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 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):

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) ".

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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 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:

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Figura 1: Príncipios 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 a qual têm sido determinantes os estudos e avanços das Neurociências (Rose & Meyer, 2002). Na figura seguinte (figura 2), encontram-se representadas as redes de reconhecimento:

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

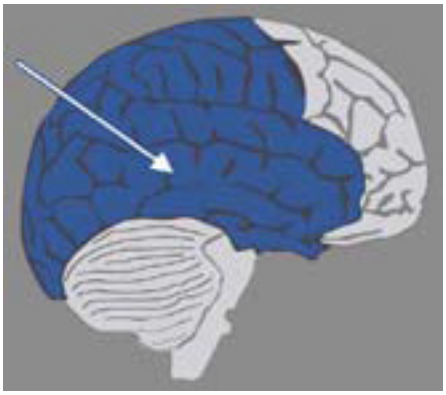

Figura 2: Redes de Reconhecimento - "o quê" da aprendizagem

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 percecionado da mesma forma por diferentes sujeitos.

Segundo Rose, Meyer e Hitchcock (2005), não existe um método único 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 pode 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.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

As redes estratégicas são acolhidas na figura infra representada (Figura 3):

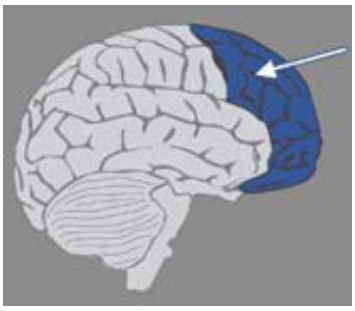

Figura 3: Redes Estratégicas – o "como" da aprendizagem

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 percecionados conscientemente. A parte anterior do lobo frontal, o córtex pré-frontal, está diretamente relacionado com estratégia: decidir que sequências 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, consequentemente, 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 with rich, multisensory models [...] and offer a relatively facile means to integrate ongoing feedback into practice and learning" (p. 189).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Na figura 4 encontram-se representadas as redes afetivas:

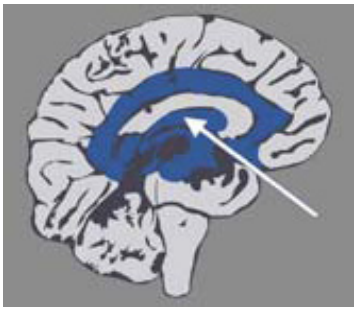

Figura 4: Redes afetivas – o "porquê" da aprendizagem

As redes afetivas estão relacionadas com o interesse e 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 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, a autoavaliação e a reflexão. Rose e Meyer (2002) reiteram ainda a importância das opções de conteúdo e ferramentas digitais, como já referimos.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

1.4.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.

2. Ambientes de Aprendizagem enriquecidos com as TIC

2.1 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, investigarem e agirem 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,

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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,

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

pois "permitem estratégias diversificadas e diferenciadas para estes alunos" (Ribeiro, 2011, p.8), o que poderá ser um valioso suporte à prática e aprendizagem inclusivas (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2007 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.

2.2. 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 serem 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).

Sampaio e Coutinho (2011) enfatizam a importância do referencial teórico Technological Pedagogical Content Knowledge (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). O conceito TPACK de Koelher e Mishra (2008), resulta da interseção do conhecimento do professor a três níveis conforme a figura seguinte (Figura 5):

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

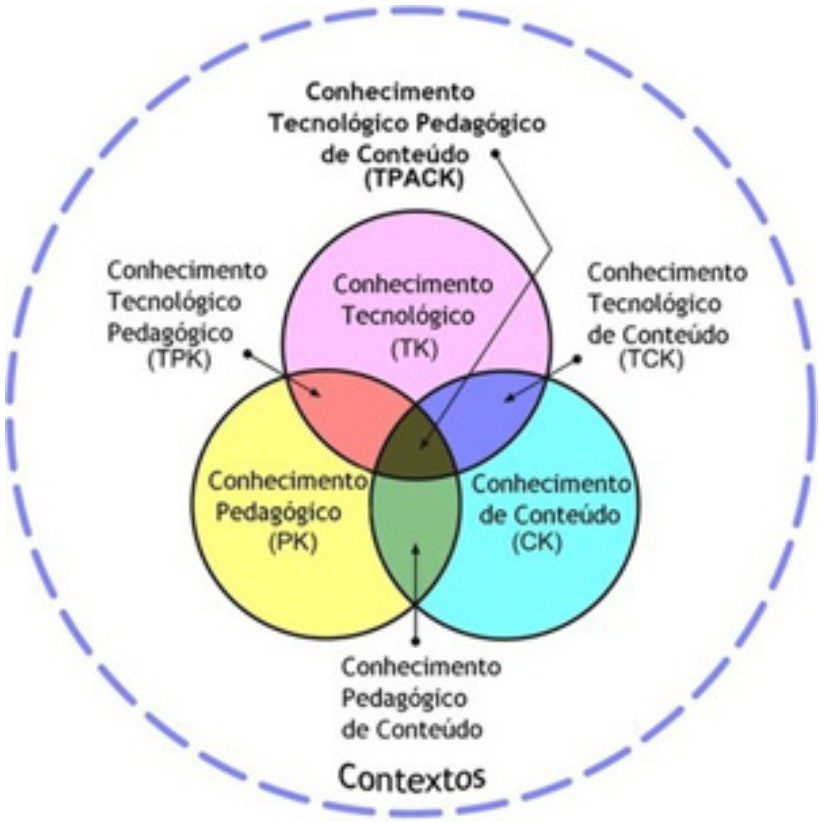

Figura 5: Modelo TPACK. "Traduzido e adaptado do original The TPCK framework and its knowledge componentes (Koelher & Mishra, 2008)"

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, 2007). 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;

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 aparecem associadas ao nível de investimento profissional realizado pelos professores e ao envolvimento em iniciativas inovadoras (Tschanner-Moran & Woolfolk Hoy, 2002).

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.

2.3. 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

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 (Figura 6).

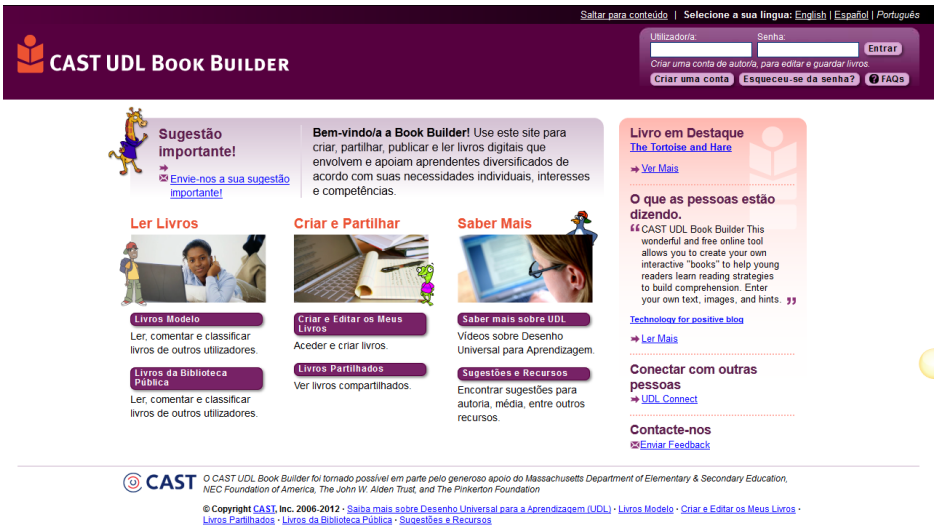

Figura 6: Book Builder

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 da oportunidade de o docente ser produtor e não apenas consumidor de recursos educativos digitais, pois urge estarmos conscientes 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).

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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 desenvolverem 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.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

Referências Bibliográficas

Ainscow, M. (2006). *Necessidades Especiais na Sala de Aula. Um Guia para a Formação de Professores.* Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

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, Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Portugal.

Alves, M. (2009). *Intervenção Precoce e Educação Especial: Práticas de Intervenção Centradas na Família*. Viseu: Psicosoma.

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* (25-36). Porto: Porto Editora.

BECTA. (2003). What the research says about ICT supporting special education needs (SEN) and inclusion. *ICT Research*. Acedido Março 10, 2013, em http://www.mmiweb.org.uk/publications/ict/Research_SEN.pdf

BECTA. (2007). *Annual review*. Acedido Março 10, 2013, em http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/https://www.education.gov.uk/publications/standard/_arc_ICTSCH/Page1

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. M. (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.

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

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, Universidade do Minho, Braga, Portugal.

Hitchcock, C., Meyer, A., Rose, D. & Jackson R. (2002). Providing new access to the general curriculum. *Teaching Exceptional Children*, 35 (2), 8-17.

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 Abril 22, 2013, em http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/a2.htm.

Koelher, M., Mishra, P. (2008). Introducting Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), *The handbook of technological, pedagogical content knowledge for educators*. New York : AACTE, (3-30).

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. In *VII Congresso Internacional sobre Investigacion en la Didática das Ciências*, Granada, 7-10 September.

Moura, A. (2009). Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a "Geração Polegar". In Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges, Braga: Universidade do Minho, 2009 (50-78).

Nóvoa, A. S. (2005). *Evidentemente. Histórias da Educação*. Porto: Edições ASA.

Paiva, J. (2007). Expectativas e resistências face às TIC na escola. In H. C.Peralta &

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

S. Viseu (Eds.), *As TIC na educação em Portugal: Concepções e práticas* (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 et al (Eds.), *Proceedings of society for the information technology and teacher education international conference* (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 | 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 Novembro 18, 2012, em http://erte.dgidc.min-edu.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, Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Rodrigues, D. (2006). *Dez idéias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva*. São Paulo (SP): Summus, 299-318.

Rodrigues, D. & Nogueira, J. (2011). Educação especial e inclusiva em Portugal: fatos e opções. *Revista Brasileira de Educação Especial, 17*, 3-20.

Rose, D. H. & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Alexandria: ASCD.

Rose, D.H., Meyer, A., & Hitchcock, C. (2005). *The Universally Designed Classroom: Accessible Curriculum and Digital Technologies*. Cambridge: Harvard Education Press.

Sampaio, P. A. & Coutinho, C. P. (2011). Formação Contínua de Professores:

Indagatio Didactica, vol. 5(4), dezembro 2013 ISSN: 1647-3582

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. M., Flores, M. A., Morgado, J. C., Forte, A. M. & Almeida, T. F. (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 Maio 6, 2013, em http://www.talkingpage.org/artic011.html.

Tileston, D. W. (2005). *Ten best teaching practices: How brain research, learning styles, and standards define teaching competencies*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press.

Tileston, D. W. (2007). *Teaching strategies for active learning*. Thousand Oakes, CA: Corwin Press.

Tomlinson, C. A. (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. In 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. In Annual Meeting of the American Educational Research Association of Chicago, Chicago.