

TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: que futuros possíveis?

Na Nota Informativa anterior, tivemos oportunidade de analisar a evolução da tecnologia e algumas das suas tendências. Terminamos a análise deixando em aberto as implicações que a evolução tecnológica pode trazer para o domínio da educação e da formação. De facto, a questão impõe-se, em particular quando nos encontramos a elaborar o Projeto educativo Municipal de paços de Ferreira: ao nível da educação, que tendências e cenários futuros podemos tentar antecipar?

Ora, antes de analisarmos dados resultantes de várias análises prospetivas europeias da educação e outros tantos relatórios de caráter prospetivo que tivemos a oportunidade de consultar, pareceu-nos pertinente começar com uma interessante projeção concebida por dois colegas docentes que, sob pseudónimo - Atuará Zirtae e Ocsicna Nonreb -, imaginaram o professorado para daqui a algumas décadas (projeção que foi adaptada com alguns apontamentos da nossa autoria).

Começemos, então, com uma narrativa assente num grande salto no tempo:

Apesar das reformas educativas e das reestruturações curriculares nos estudos para a docência (mais ambiciosos do que os da organização das escolas), os currícula de formação de professores não conseguiram dar resposta às grandes mudanças ocorridas em finais do século XX e início do século XXI.

O grande desconcerto educativo durou, infelizmente, décadas. No entanto, e apesar do tempo que teve de passar, hoje, ser professor em 2080 tem pouco que ver com o que acontecia nas primeiras décadas do século XXI.

De um lado, temos os professores de carne e osso, os humanos. Paralelamente, os tracks, máquinas de ensinar que praticamente predominam nas tarefas atuais do ensino. Descendentes dos antigos computadores, estas máquinas são hoje quase humanas, pois aprendem com base em inteligência artificial. Na educação de infância e da adolescência há, obviamente, outros profissionais para além dos professores. Mas concentremo-nos nestes.

À nascença, cada criança tem alocada/o um professor/a que a orientará durante um ano ou dois, dependendo das suas características. Será o professor guia. O chip que a criança tem incorporado desde a nascença permite ao professor guia localizá-la constantemente e armazenar dados e informações que não tenha de aprender, mas de que disponha na estrutura cerebral como uma cultura interna.

Aos 3 anos, entra em jogo o professor track, que tem mais conhecimento armazenado, é mais hábil e não tem as questões e os problemas morais do professor guia.

O professor track é uma máquina. Transportável como pequeno dispositivo ou mesmo implantável no corpo, soluciona qualquer dúvida, pois sabe quase tudo e, quando não isso não acontece, interage com outros tracks que o ajudam ou conecta-se a grandes bases de dados de conhecimento. É um professor que aprende sempre e que se atualiza constantemente. Serve como sucedâneo do antigo livro físico ou digital, ainda que muito melhor. É, se quiserem, uma biblioteca universal pessoal. É um dispositivo muito inteligente, que fala e escuta, que entende e responde a cada pergunta, que domina todos os idiomas e está conectado a todas as bases do mundo. Está conectado diariamente ao professor guia para dar conta dos avanços do estudante.

O professor guia, o humano, dedica-se a humanizar a infância e a adolescência. Tem a difícil tarefa de ajudar as crianças e os adolescentes a aprender a viver juntos, a ter abertura aos outros, a socializar e a criar uma identidade livre e equilibrada, com autonomia e pensamento crítico. É este que controla o professor track e os conteúdos que cada criança ou adolescente devem aprender.

A importância da humanização resultou dos grandes desastres do início do século XXI, quando se constatou que o aumento de conhecimento trouxe consigo problemas graves de disciplina, autoridade, ordem, violência, conflitos, egoísmo, insensibilidade social, etc. Melhorou-se o nível de conhecimentos das pessoas pelo mundo todo, mas não os seus níveis civilizacionais e de cidadania. E, por isso, decidiu-se, numa conferência internacional em 2065, orientar a educação humana bem para além do conhecimento existente e disponível nas redes de informação. Uma educação baseada nos ideais de paz, liberdade e justiça moral, que contribuisse para um desenvolvimento humano mais harmonioso e genuíno. Opção aprovada pela totalidade dos países.

A ideia de currículo, tal como a entendemos em 2080, difere substancialmente da dos inícios do século XXI. Já não se trata de uma seleção e sequenciação de conteúdos, nem se encontra fragmentado em cursos e matérias. Desapareceram as etapas e os níveis de ensino. Algo que muitos professores e investigadores vinham defendendo desde há muito tempo.

O currículo atual remete, fundamentalmente, para as dimensões da experiência humana que são relevantes para a formação da cidadania. O que não significa que o saber disciplinar (nas mãos do professor track) tenha desaparecido da educação. Apenas se inverteu a lógica, com um desenho curricular que parte das experiências do quotidiano, globalizadas e de estratégias de resolução de problemas que se consideram chave para a formação de cidadãos.

A organização escolar é flexível e parte das singularidades das crianças e dos adolescentes. Também os grupos se constituem na exata medida das necessidades (ler e realizar projetos exigem grupos diferentes, por exemplo) e em função de conhecimentos e competências e não necessariamente de idades.

A criança ou adolescente tem autonomia para organizar as tarefas escolares, não apenas no que diz respeito ao tipo de tarefa, mas também quanto ao ritmo.

A avaliação é iminentemente formadora e resulta da recolha de dados que o professor track faz diária e sistematicamente das atividades do aluno, da comparação com os objetivos e competências estipulados por professor guia e aluno e da proposta de atividades e estratégias de trabalho, cabendo ao professor humano a tarefa de organizar e analisar esta informação e apoiar o aluno no desenvolvimento da sua autonomia, promovendo competências que o ajudem a discernir os processos a ativar para alcançar as aprendizagens estipuladas.

Cada pessoa dispõe do equivalente a uma conta, no banco de conhecimento mundial, com créditos atribuídos em função do que conseguir realizar e do impacto que isso gera (seguidores, likes, comentários, utilizadores, etc).

A sociedade está estruturada com uma palavra de ordem: aprendizagem intensiva. O conhecimento está no centro de tudo o que se faz, a qualquer momento e em qualquer lado. Os espaços formais de aprendizagem já não mais se encontram fechados em espaços físicos como as escolas, as universidades, os centros de formação e as salas tradicionais, onde há um formador a ensinar e pessoas aprendem, geralmente sentadas. Os espaços de aprendizagem são espaços do quotidiano, da vida normal, onde todas as dimensões do que é aprender se cruzam, as tangíveis e as intangíveis.

Como comentar este cenário? Ficção científica? Um mero exercício de uma imaginação prodigiosa?

Vejamos, de modo mais aprofundado, algumas das condições necessárias para que um futuro com estes contornos possa tornar-se realidade e averiguemos em que medida se encontram já disponíveis.

Os tópicos que se seguem ilustram fenómenos que, na atualidade, a curto ou médio prazo, são perfeitamente possíveis e realizáveis.

Conteúdos e recursos de aprendizagem abertos e disponíveis a todos

Um mundo onde produção científica, literatura, músicas, filmes, recursos pedagógicos e didáticos, entre outras fontes de informação possíveis, estejam abertos e disponíveis a todos 24 horas por dia, 7 dias por semana não é assim tão impossível quanto parece. É já uma realidade.

Atente-se nos casos de várias instituições universitárias que, como o MIT, disponibilizam recursos e conteúdos de todas as disciplinas e áreas do saber¹. Iguais comprometimentos são encontrados em instituições de nível mundial, como Yale e Oxford, como em universidades locais e comunitárias. Em todos estes casos, materiais dos cursos, como notas de seminários, podcasts e vídeos de aulas, são partilhados *online* com aprendentes pelo mundo fora, a maior parte dos quais não teria, de outra forma, acesso a esta informação (Selwin, 2013).

Veja-se o caso dos MOOC (*massive open online courses*), com destaque para os casos Coursera e Ed-X, integralmente gratuitos e resultantes da "generosidade" de milhares de docentes, das mais diferentes nacionalidades, que conceberam percursos formativos sobre as mais diferentes áreas e conteúdos e que os disponibilizaram *online* de forma gratuita.

Pode, também, referir-se o serviço YouTube EDU que oferece o acesso a milhões de vídeos educativos produzidos por educadores e aprendentes. Ou a coleção da Apple de *media* educacional, iTunes U, que oferece acesso livre a centenas de milhares de podcasts e videocasts. Ou a Academia Khan, com um repositório de milhares de vídeos educacionais com *quizzes* interativos e avaliações, abordando um amplo leque de tópicos e áreas do saber.

Uma outra aplicação da internet, sobretudo pensada para populações mais desfavorecidas a quem se pretende proporcionar aprendizagens autodirigidas e não institucionais, é a iniciativa *School in the Cloud*² (*hole-in-the-wall*), programa concebido para que crianças e jovens possam aceder a tecnologia digital a qualquer momento e ao seu próprio ritmo.

Repare-se, por fim, nos repositórios científicos como o RCAAP – Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (onde se alojam todas as dissertações de mestrado e de doutoramento realizadas no país), o DOAJ - Directory of Open Access Journals (onde se

¹ Sugere-se a consulta, por exemplo, de <http://archive.org/web/>.

² <https://www.theschoolinthecloud.org/>.

encontram inúmeras revistas científicas das mais variadas áreas do saber, com publicações de investigadores do mundo inteiro) ou ainda a Aga Kahn Academy, com a imensidão de recursos de aprendizagem disponibilizados *on line*, muitos deles traduzidos para português.

Este movimento em torno de conteúdos de acesso livre tem determinado que as bibliotecas das instituições, nomeadamente as de ensino superior, revejam os seus processos de aquisição de documentação, aumentando os recursos digitais e diminuindo os documentos em papel.

Acesso gratuito e livre à internet

De acordo com o Internet World Stats, 3.675.824.813 pessoas no mundo utilizaram a internet em 2016 (o que significa 50,1% da população mundial), dos quais 1,679,433,530 como utilizadores do Facebook (atualmente a maior nação mundial). Vivemos num mundo com acesso generalizado e livre à internet, independentemente de onde as pessoas estejam ou dos dispositivos de que dispõem. A este respeito, atente-se na evolução sofrida pelo outrora monstro de secretária que era o computador para dispositivos de elevada portabilidade que agilizam o acesso à rede. Em 2012, por exemplo, foram vendidos 694 milhões de smartphones e 114 milhões de tablets. Em 2016, as vendas ascenderam a 1,34 mil milhões de smartphones e 383 milhões de tablets. Ao todo, estima-se que, em 2016, tenham sido vendidos 2,6 mil milhões de equipamentos móveis, embora as vendas de telemóveis convencionais (700 milhões) e de PC portáteis (170 milhões) estejam em queda. Em 2017, estima-se que mais de um terço da população mundial tenha um smartphone, num total de 2,6 mil milhões de pessoas. Isso também move e impulsiona o mercado editorial de livros digitais e interativos, que, de acordo com estimativas recentes da Pricewaterhouse, em 2017, será superior ao dos livros impressos. O principal crescimento será, precisamente, nos livros educativos e para crianças, pois o mercado dos *ebooks* para adultos parece ter atingido, em 2013, um *plateau*.

Atente-se, também na emergência de cidades *wi-fi* (todo o espaço urbano coberto pelo sinal de retransmissores – *municipal mesh wi-fi networking*). Atualmente, a tecnologia que permite conectividade num espaço urbano é barata e permite que, em cidades tão diversas como Filadélfia, Taipei (China), Pirai (Brasil), Roterdão (Holanda), Keyenes (Inglaterra), Oulu (Finlândia), Galatsi (Grécia), entre muitos outros exemplos, seja disponibilizado acesso de banda larga a profissionais, alunos, residentes e mesmo visitantes. Sabe-se, de resto, que se trata de iniciativas que fomentam o desenvolvimento económico e social, ao proporcionar benefícios sociais (aumento da segurança e da eficácia de serviços de polícia, bombeiros, serviços de saúde, etc) e económicos (aumento da produtividade e diminuição de custos com TIC).

Uma internet aberta e acessível, com banda larga e disponível a todos, é essencial para esforços de inovação no século XXI. A Internet tornou-se uma plataforma de inovação em virtude da diminuição de barreiras e de controladores de conectividade e, por essa

via, proporcionando um espaço onde a criatividade, a troca de ideias, o empreendedorismo e a experimentação podem prosperar.

A educação e a formação não podem/devem constituir exceção e as autarquias terão de repensar a forma como, pelo menos nas instituições públicas, os cidadãos acedem à net. Por seu turno, as escolas serão, mais tarde ou mais cedo, obrigadas a redefinir os mecanismos de acesso a redes wireless por parte dos alunos, pois não adianta contrariar evidências.

A internet das coisas

“Computação Ubíqua”, “Computação Generalizada” (*pervasive*), “Coisas que Pensam”, “Ambiente Inteligente”, “Comércio Silencioso” são algumas das expressões que têm surgido para designar a emergência de um novo paradigma no processamento de informação. Comum a todas estas designações está uma visão consensual e partilhada de um mundo com objetos do quotidiano equipados com lógica digital, sensores, MEMS (*microelectromechanical systems*), capacidades de rede e que, no conjunto, formam a denominada Internet das Coisas (*Internet of Things - IoT*). Ou seja, o acesso omnipresente e em tempo real a informações e serviços.

A expressão *Internet of Things* foi proposta por Kevin Ashton em 1999, numa apresentação da Proctor & Gamble, na qual argumentava que ligando objetos físicos a etiquetas RFID poder-se-ia atribuir a cada objeto uma identidade que lhe permitisse gerar dados sobre si próprio e as suas perceções e publicar essa informação na internet (Vásquez, s/d). O que constituiu novidade nesta comunicação foi o facto de, até então, a informação disponível na internet ter sido produzida quase exclusivamente por pessoas (notícias, artigos, comentários, etc) ou por sistemas computadorizados e não por objetos físicos. A ideia da IoT é a de que as coisas que nos rodeiam – veículos, roupas, latas de refrigerantes, frigoríficos, ... – se tornam cidadãos de primeira, produzindo e consumindo informação gerada por outros objetos, por pessoas e/ou por outros sistemas

De acordo com a CISCO, em 2020, 50 mil milhões de dispositivos estarão ligados à rede, tornando assim a internet das coisas uma realidade, com sensores inteligentes e ubíquos a partilhar informação entre si e a resolver-nos parte importante das tarefas do quotidiano.

A este respeito, importa recordar os avanços significativos ao nível de tecnologias como **RFID** (*Radio-Frequency IDentification*, o exemplo mais conhecido da IoT com utilização massificada, e que permite a interação entre os objetos do quotidianos que nos rodeiam a outros objetos e contextos), **NFC** (*Near Field Communication* ou Comunicação de Campo Próximo, que possibilita que dois dispositivos trabalhem colaborativamente pelo simples toque ou aproximação), e microsensores pouco dispendiosos, que não requerem baterias ou energia externa e que comunicam sem fios, permitindo localizar, monitorar, manter ou registar informações dos objetos onde

são incorporados. Em suma, um mundo onde a informação deixa de estar presa em alguns objetos (por exemplo, os tradicionais ecrãs de computadores) e passa a ser como as borboletas, sobrevoando as pessoas e os objetos, dando-lhes vida e enriquecendo-os de informação quando, ocasionalmente, neles pousa.

Computação baseada em gestos

Este avanço tecnológico já tem evidências concretas e eleva qualquer comum mortal à categoria de Tom Cruise do *Minority Report*. Referimo-nos a computadores que reconheçam e interpretem gestos como forma de interação (os habituais ratos e teclados serão peças de museu) e que, no caso da educação, fazem emergir oportunidades interessantes, pois permitem aos utilizadores o envolvimento em atividades virtuais com base em gestos e movimentos, à semelhança do quotidiano, dessa forma sendo possível manipular conteúdos intuitivamente.

Computação Afectiva

Referimo-nos à possibilidade (já existente) de programar máquinas para reconhecer, interpretar, processar e simular uma enorme diversidade de emoções humanas. Este conceito gira em torno do desenvolvimento de computadores com níveis de compreensão humana, baseados em câmaras de vídeo que captam expressões faciais e gestos e algoritmos que detetam e interpretam essas interações. Convém não confundir esta tecnologia com a que permite o reconhecimento facial, com fins de segurança (inclusive para transações comerciais), pois os computadores afetivos reconhecem sinais emocionais e comportamentais que despoletam uma reação.

No contexto do ensino superior, uma aplicação potencial desta tecnologia tem a ver com situações de aprendizagem *online* em que um tutor computadorizado reage a indicações faciais de cansaço e/ou aborrecimento do estudante e age em conformidade, motivando e aumentando níveis de confiança.

O MIT e a Universidade de Cambridge, de par com muitas *start-ups*, estão a explorar esta tecnologia, tendo o investimento neste domínio profundas implicações no futuro das interações homem-máquina.

Learning analytics

Neste caso, referimo-nos a possibilidades tecnológicas em que os dados e a informação são automaticamente recolhidos e analisados por poderosas ferramentas de pesquisa e de cálculo que permitem conhecer e analisar o progresso dos alunos e o seu desempenho, bem como agir em função dessa análise.

Eis um exemplo da aplicação de *learning analytics*: toda a informação que um aluno produza *online* (em espaços formais de um LMS ou mesmo informais, como *tweets*, *posts* no Facebook, *blogs*, etc) é recolhida, analisada e confrontada com objetivos de aprendizagem e conteúdos curriculares, desta forma ajudando professores e alunos a avaliar forças e fraquezas e a decidir quanto ao melhor caminho a seguir. Esta informação é diária e sistematicamente atualizada à medida que o aluno aprende algo de novo.

O objetivo é permitir melhores abordagens pedagógicas, promover aprendizagens ativas, acompanhar estudantes de risco e avaliar o sucesso das aprendizagens dispondo de mais e melhor informação. Há também quem lhe chame aprendizagem adaptativa, pois permite melhor compreender como os alunos aprendem e adaptar, em tempo real, o processo de ensino/aprendizagem a cada aluno.

Realidade aumentada e virtual

Por realidade aumentada, referimo-nos a camadas de Informação em espaços a três dimensões que produzem uma nova experiência do mundo. Também designada realidade misturada (*blended reality*), amplifica o acesso à informação, proporcionando novas oportunidades de aprendizagem. Por exemplo, algumas zonas de Paris aparecem-nos repletas de informação sobre negócios, locais de interesse turístico, arquitetónico e histórico, quando vistas através da câmara do iPhone.

A realidade virtual tem a ver com ambientes gerados por computador que simulam a presença física de pessoas e objetos e geram experiências sensoriais realistas. Tendo começado por experiências visuais, em ecrãs de computador ou dispositivos estereoscópicos, algumas simulações já permitem adicionar informação sensorial ao nível do tato, bastante utilizadas em aplicações de medicina e em jogos. Em ambientes de realidade virtual, para além de muitas outras vantagens, cada um poderá criar diferentes identidades e vidas, dessa forma potenciando formas, processos e conteúdos de aprendizagem.

A adoção destas tecnologias para a educação beneficia enormemente alunos em disciplinas STEM (*Science, Technologies, Engineering and Maths*) ou de gestão, pois prepara-os melhor para os seus futuros ambientes de trabalho.

Embora as utilizações mais frequentes de RA e RV sejam na área dos negócios e destinadas a consumidores, têm vindo a surgir aplicações de fácil manuseamento e viabilidade para o sector da educação, em particular no ensino superior.

Robótica

Refere-se ao desenho e aplicação de robots e máquinas automatizadas para a realização de uma variedade de tarefas. Os primeiros robots foram introduzidos em

linhas de produção em fábricas, designadamente de automóveis, com o objetivo de simplificar o processo produtivo e aumentar a produtividade. Atualmente, os robots são utilizados em minas, transportes, intervenções militares e em muitas tarefas perigosas ou monótonas. A população global de robots deverá duplicar para os 4 milhões em 2020, alteração que terá significativo impacto em modelos de negócios e na economia mundial.

Está em curso um amplo debate relacionado com os efeitos que a crescente dependência de robots trará aos empregos e aos trabalhadores, em particular à medida que os robots vão ganhando autonomia e segurança e diminuindo nos preços.

A utilização de robótica na educação não terá impacto imediato (no mínimo, 4 a 5 anos). No entanto, os seus efeitos serão marcantes, em particular no campo da medicina. Alguns estudos sugerem, ainda, que a interação com robots humanóides pode auxiliar alunos portadores de deficiências a desenvolver estratégias comunicacionais e competências sociais.

Bring Your Own Device (BYOD) – Traz o teu próprio dispositivo

Também conhecido como BYOT (*Bring Your Own Technology – Traz a tua própria tecnologia*), consiste na prática de as pessoas trazerem os seus próprios portáteis, tablets, smartphones, smartwatches (relógios inteligentes), smartglasses (óculos inteligentes) ou outros dispositivos portáteis para os seus contextos de trabalho e/ou de aprendizagem. O número atual de Nativos Digitais é já significativo, pelo que há um grupo crescente de pessoas habituadas a terem os seus dispositivos móveis no centro do seu quotidiano e, portanto, a utilizá-los para efeitos profissionais ou de aprendizagem. Mesmo sem planeamento estratégico e deliberado, as instituições educativas do mundo inteiro acomodam-se e até encorajam a utilização de dispositivos móveis por parte dos alunos para uma diversidade crescente de atividades de aprendizagem. Inclusive para momentos de avaliação, o que obriga a rever estratégias de ensino/aprendizagem/avaliação com cariz mais tradicional.

Para além de refletirem estilos de vida e de trabalho contemporâneos, esta tendência permite às instituições educativas reduzir o seu investimento em material informático e computacional.

A questão é cada vez menos se os dispositivos móveis podem ou não ser utilizados nas instituições de ensino e mais qual a melhor forma de os acomodar e integrar. Os alunos de hoje esperam poder usar todo e qualquer dispositivo que escolham para aceder a conteúdos de aprendizagem, tomar notas, recolher dados e comunicar com colegas e professores e, por isso, a adoção de estratégias BYOD não tem a ver com a promoção do uso de tecnologia (a não ser nos professores), mas antes com a facilitação de aprendizagem ubíqua e com a obtenção de ganhos de produtividade, com níveis superiores de eficiência e eficácia.

A estratégia BYOD obriga a que as instituições educativas reforcem as suas infraestruturas *wifi*, garantindo assim que docentes e alunos estejam constantemente ligados à rede e possibilitados de rapidamente descarregar e colocar conteúdos online.

Deste conjunto de fatores, parecem ressaltar algumas ideias-chave que são úteis para a reflexão estratégica que nos encontramos a realizar sobre o Projeto Educativo Municipal de Paços de Ferreira:

1. Em economias e sociedades transformadas pelos múltiplos e muitas vezes perturbadores impactos da digitalização, dispor de habilidades digitais é importante para as perspetivas de vida. Em primeiro lugar, as vantagens em termos de empregabilidade e participação no mercado de trabalho são inegáveis. Em todos os países da OCDE, a taxa de participação na força de trabalho é menor entre os adultos sem experiência no uso das TIC: apenas 47% desses adultos participam da força de trabalho. Em comparação, a taxa de participação foi de 90% entre os adultos que apresentaram os mais altos níveis de proficiência no uso de dispositivos digitais para resolver problemas (OECD, 2016c).
2. Portanto, capacitar indivíduos com as competências relevantes para o mundo digital é fundamental para lhes permitir a participação plena na vida económica, social e cultural, no presente como no futuro. A natureza evolutiva da economia digital exige que os indivíduos se adaptem rapidamente a mudanças e, combinada com boas competências científicas de base e habilidades sociais e emocionais, a alfabetização digital é essencial para a inclusão na economia e na sociedade digitais (OECD, 2016c).
3. Embora a OCDE recorde que as relações estatísticas entre as variáveis estudadas devem ser entendidas com cautela (pois vários fatores podem interferir nos resultados das aprendizagens dos alunos), os dados disponíveis permitem inferir que, em todos os países e economias estudados, a quantidade de recursos TIC disponibilizados aos alunos está positivamente relacionada com o desempenho destes (OECD, 2016c).
4. No caso específico da educação em Paços de Ferreira, as vantagens de aumentar e qualificar a utilização das TIC nos processos de gestão, nas estratégias pedagógicas e no quotidiano da vida dos pacenses são várias e importantes:
 - a. As Tic obrigam a rever estratégias de ensino/aprendizagem, sendo, portanto, catalisadores de mudança.

- b. Como os estudos o demonstram, as TIC podem aumentar o sucesso educativo, ao apoiar e fomentar aprendizagens. Com acesso a computadores e internet, os alunos podem pesquisar informação e adquirir conhecimento bem para além do que está habitualmente disponível através dos professores e dos livros a que conseguem aceder.
 - c. As TIC permitem ainda aos alunos formas novas de praticar e desenvolver as suas competências, ao manter *webpages* pessoais, falando com e ouvindo nativos quando aprendem uma segunda língua, preparando apresentações *multimedia*, sozinhos ou colaborativamente, entre outras possibilidades.
 - d. Pelo facto de integrarem vários *media* (livros, escrita, gravações audio, vídeo, bases de dados, jogos, etc), as TIC alargam os momentos e locais onde a aprendizagem pode ter lugar - 24 horas por dia, 7 dias por semana, *on demand*.
 - e. A rápida evolução das aplicações e dos *softwares* disponíveis obriga, ainda, os utilizadores a adaptarem-se com frequência a novas formas e estratégias de lidar com problemas e situações do quotidiano, aumentando a inteligência fluida, pelo facto de serem convidados, com regularidade, a aprender, desaprender e reaprender.
 - f. A utilização mais generalizada e qualificada das TIC em Paços de Ferreira contribui para que todos beneficiem das suas possibilidades, em maior ou menor grau, dessa forma atenuando o fosso digital entre ricos e pobres.
 - g. Por fim, a utilização das TIC proporciona uma redução de custos.
5. No entanto, o mesmo estudo adverte para o facto de o uso limitado de computadores na escola poder ser melhor do que a sua não utilização, uma vez que os níveis de utilização de computadores acima da média atual da OCDE estão associados a resultados significativamente piores. Por exemplo, os alunos que nunca fazem os trabalhos de casa em computadores nem navegam na net para realizar trabalho escolar e os alunos que o fazem todos os dias são os dois grupos com o menor desempenho na avaliação da leitura digital (OECD, 2016c).
6. Os computadores são particularmente eficazes quando utilizados para alargar o tempo e a prática do estudo, para permitir que os alunos assumam o controlo sobre a situação de aprendizagem (por exemplo, individualizando o ritmo com que novos conteúdos e assuntos são introduzidos) e para apoiar a aprendizagem colaborativa (OECD, 2016b).
7. Ou seja, e em suma, o que o estudo da OCDE demonstra é que a integração bem sucedida da tecnologia na educação não é tanto uma questão de escolher o dispositivo certo, a quantidade certa de tempo para o utilizar, o melhor software ou o livro digital mais recente. Os elementos-chave para o sucesso são os professores, os líderes escolares e outros decisores que têm a visão e a capacidade para fazer uma equilibrada ligação entre alunos, computadores e objetivos de aprendizagem.
8. Simultaneamente, e na esteira do que Lopes e Barrosa (2008:48) defendem, convém não perder de vista que uma gestão baseada nas TIC é algo mais do que trabalhar com uma nova tecnologia ou com o apoio de informática. O

trabalho assistido pelas TIC exige indivíduos altamente qualificados, competentes, dotados de elevada capacidade de adaptação, disponíveis para a autonomia de decisão e de empreendedorismo interno, e para a intercooperação, num novo fio de organizações estruturadas em rede, e não em modelo hierárquico. Para além disso, e tal como algumas investigações sugerem, convém acautelar as condições necessárias para uma correta utilização das TIC - por cada unidade monetária investida em tecnologia deverá ser feito um esforço equivalente a quatro vezes esse montante em formação de pessoas e cinco vezes em mudança e desenvolvimento organizacional.

9. A incorporação de tecnologia nas escolas de Paços de Ferreira terá, portanto, de ser acompanhada da **revisão de abordagens tradicionais do ensino/aprendizagem**. De forma a poder obter benefícios do enorme potencial das TIC, com vista a estratégias de inovação educacional e de maior envolvimento e participação da comunidade educativa, é necessário assegurar a capacidade das instituições, nos seus procedimentos e formas de organização, e dos docentes, e nas estratégias de ensino/aprendizagem de que se socorrem.
10. Convirá, portanto, que se elabore uma estratégia digital para Paços de Ferreira, com políticas efetivas de utilização das novas tecnologias.
11. De entre os objetivos a contemplar nessa estratégia digital, sugerem-se, desde logo, a inclusão dos seguintes:
 - Desde logo, aumentar as competências digitais dos alunos.
 - Melhorar os resultados das aprendizagens, incluindo o desenvolvimento de competências de pensamento de ordem superior.
 - Expandir o leque de oportunidades de aprendizagem disponíveis para os alunos.
 - Aumentar a capacidade de criatividade, imaginação e resolução de problemas de alunos e professores.
 - Alargar as oportunidades de ensino e de aprendizagem dos professores e dos alunos.
 - Aumentar as possibilidades de colaboração intercultural, proporcionando a alunos e professores a oportunidade de colaboração internacional, comum nos atuais ambientes profissionais.
 - Facilitar aos professores uma melhor monitorização/avaliação das aprendizagens dos alunos e ajustar o ensino em conformidade
12. Os estudos são concludentes relativamente à relação entre sucesso nas aprendizagens e níveis de competências de professores, pelo que será necessário assegurar a formação de professores na utilização das novas tecnologias, dotando-os de competências técnicas e, simultaneamente, apoiando-os na reformulação de estratégias pedagógicas e didáticas.

13. A ciência e a tecnologia são verdadeiros *drivers* da atual economia baseada no conhecimento e o mercado de trabalho exige, cada vez mais, conhecimentos e competências nestas áreas. A educação científica e tecnológica, entre muitas outras vantagens, ajuda a combater a pobreza, contribui para um desenvolvimento mais sustentável e reforça fatores de competitividade (ADEA, 2014). São, portanto, áreas do saber fundamentais na educação de todas as crianças, sendo necessário que os alicerces destas competências sejam lançados logo nas fases iniciais do processo/percurso educativo. Parece-nos, portanto, necessário que, em Paços de Ferreira, se dedique mais tempo, energia e recursos à Ciência, à Tecnologia e à Matemática, seja no âmbito de atividades e programas da iniciativa da Câmara, seja ainda promovendo, ao longo da formação dos vários agentes educativos, competências transversais decorrentes destas áreas do saber.
14. A evolução rápida e previsível para um mundo comandado pela robótica, pela inteligência artificial e pela *Internet das Coisas* (entre outras evoluções que nestas notas informativas já mencionamos) exige cidadãos capazes de ler, usar, interpretar e comunicar dados e, claro, de se envolver nas questões éticas do próprio conceito de desenvolvimento humano. Assim sendo, a literacia digital deveria assumir-se como uma das competências transversais a promover em Paços de Ferreira.

Todos os pacenses, porque cidadãos de uma Cidade Educadora, devem ser capazes de usar a tecnologia moderna como ferramenta para a busca do conhecimento, comunicação, criação e aprendizagem. De referir, por fim, que, à medida que a tecnologia evolui (e as competências em Paços de Ferreira também), a literacia digital a que aludimos será necessariamente menos relacionada com ferramentas e técnicas e mais com formas de pensar, sentir, trabalhar e viver.

Como dizia Antoine de Saint-Exupery, o futuro não é um lugar para onde vamos, mas antes um lugar que estamos criando. O caminho para o futuro não é encontrado, mas construído e o ato de fazê-lo muda tanto o realizador quanto o destino.