

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2010). *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2010*. Estudos e pesquisas: Informação demográfica e socioeconômica, volume 27. Rio de Janeiro. Recuperado em 17 de junho de 2012, de [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS\\_2010.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS_2010.pdf).

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística [IBGE]. *Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílio 2011*. Recuperado em 10 junho, 2012, de <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2011>

Kachar, V. (2010). *Envelhecimento e perspectiva de inclusão digital*. Revista Kairós Gerontologia 13(2), São Paulo, nov/2010. Recuperado em 20 de junho de 2012, de <http://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/5371/3851>.

Machado, L. R. & Souza, V. B. A. (2006). *Um estudo sobre o uso de internet por idosos*. Conferência IADIS Ibero-americana [www/Internet](http://www.internet.org). Recuperado em 2 de junho de 2012, de [http://www.iadis.net/dl/final\\_uploads/200607C060.pdf](http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200607C060.pdf).

Pinheiro Junior, G. (2012). *Sobre alguns conceitos e características de velhice e terceira idade: uma abordagem sociológica*. Recuperado em 10 de julho de 2012, de <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1255/1067>.

Santos, L. A. (2005). *Tecnologias de Informação e Comunicação: O e-mail redimensionando as relações sociais de idosos*. Dissertação de Mestrado em Gerontologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. Recuperado em 10 de julho de 2012, de <http://en.scientificcommons.org/17904546>

# O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS: RESULTADOS PRELIMINARES DE UM ESTUDO NO ÂMBITO DE CURSOS DE NATUREZA PROFISSIONALIZANTE

**Henriqueta Costa, Isolina Oliveira**

*LE@D, Universidade Aberta, Lisboa*

[henriquetascosta@gmail.com](mailto:henriquetascosta@gmail.com); [isolina@uab.pt](mailto:isolina@uab.pt)

## Resumo

Os alunos que frequentam hoje em dia o ensino secundário adquiriram já, ao longo da sua vida, no meio escolar e no ambiente familiar, importantes conhecimentos tecnológicos. O computador, a internet, o iPod ou os blogues são já parte do quotidiano destes jovens que se revêem nestes recursos. Assim, a literacia digital é, cada vez mais, uma realidade que entra todos os dias na escola em vez de um processo a ser iniciado por esta. Os jovens já são tecnológica e digitalmente literados cabendo à escola a responsabilidade de os tornar científica e matematicamente literados. A tecnologia e a ciência andam a par e a familiaridade dos alunos com a primeira pode e deve ser utilizada pelos professores para promover o desenvolvimento do gosto dos alunos pela segunda.

A nossa investigação apresenta-se como um estudo de caso múltiplo constituído pelo estudo cruzado de três escolas da Região Autónoma da Madeira, uma escola urbana, com alunos de meios economicamente favorecidos e um quadro docente estável; uma escola suburbana, com alunos de meios económicos debilitados e um elevado número de docentes de Quadro de Zona Pedagógica e contratados e uma escola rural, com alunos provenientes quase exclusivamente de um meio rural e docentes de Quadro de Zona Pedagógica e contratados. Para desenvolver esta investigação foram realizadas entrevistas aos professores, observadas aulas e aplicados questionários em dois momentos, num primeiro momento só aos alunos e num segundo a alunos e professores. Nesta comunicação pretende-se apresentar e discutir resultados preliminares desta investigação.

Palavras-chave: Recursos tecnológicos, inovação, literacia científica.

## Abstract

High school students, nowadays, have acquired important technological skills both at home and at school. Technologies such as the computer, the internet, i-Pod or blogs are a part of their day to day life and these students identify themselves with these resources. Therefore, digital literacy is a reality within schools and no longer a process initiated in the school. Youngsters are technological and digitally literate and the school's responsibility is to make them scientifically and mathematically literate. Technology and science are hand in hand and the students' familiarity with the first can be used by teachers to promote the development of their interest in the second.

Our investigation is a multiple case study crossing the study on three different schools Madeira Autonomous Region; an urban school with students from a favourable economical mean and a stable group of teachers, a suburban school with students from a fragile economical mean and a high number of teachers affected to the area or with a one year contracts and a rural school with students almost exclusively from the rural area and teachers affected to the area or with a one year contract.

To develop this study we conducted interviews, observed classes and applied, in two different moments, inquiries by questionnaire, in a first moment only to students and in a second moment to both students and teachers. In this communication we intend to present and argue some preliminary results of our investigation.

Keywords: Technological resources, innovation, scientific literacy.

## INTRODUÇÃO

As rápidas mudanças tecnológicas das últimas duas décadas permitiram aos estudantes que hoje frequentam o ensino secundário a apropriação de conhecimentos e hábitos de utilização das tecnologias mais desenvolvidos do que quaisquer outros atores educativos.

A Europa assumiu, na Estratégia de Lisboa (2000), a importância do acesso universal às TIC e do desenvolvimento de competências digitais, científicas e tecnológicas, sendo que dentro do objetivo estratégico número 1, melhorar a qualidade e a eficácia dos sistemas de educação e formação na UE, o ponto 1.2. promove o desenvolvimento das competências necessárias à sociedade do conhecimento. Foram, neste documento, identificadas algumas competências-chave em áreas onde se incluem “competências essenciais em matemática, ciências e tecnologia” e “competências em TIC e utilização da tecnologia” (Programa de trabalho pormenorizado sobre o seguimento dos objectivos dos sistemas de educação e de formação na Europa, p. 8). Por seu lado, Portugal, com a implementação do Plano Tecnológico da Educação (2007) comprometeu-se em “criar as condições físicas que favoreçam o sucesso escolar dos alunos e consolidar o papel das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) enquanto ferramenta básica para aprender e ensinar nesta nova era” (p. 3). Importa, então, conhecer as condições físicas existentes nas escolas e o modo como professores e alunos as percebem e que utilização está a ser dada às tecnologias em diferentes contextos. Neste quadro que insere-se a presente investigação.

## **1. AS RECOMENDAÇÕES PROGRAMÁTICAS DAS DISCIPLINAS DE CIÊNCIAS**

O objectivo primário, consagrado na Lei de Bases do Sistema Educativo (2005), do ensino secundário é “assegurar o desenvolvimento da (...) reflexão e da curiosidade científica” (secção II, subsecção II, artigo 9º). Assim, o sistema educativo português assume-se como um veículo promotor de aprendizagens e do desenvolvimento da literacia científica sendo esta, atualmente, um dos principais objectivos da educação. Pretende-se que os conteúdos adquiridos na escola bem como as competências desenvolvidas sirvam de base aos jovens para que, ao longo das suas vidas, possam prosseguir com o desejo de conhecer mais e fazer cada vez melhor.

Na Estratégia de Lisboa, a União Europeia definiu alguns objectivos, entre eles a redução do abandono escolar precoce e o aumento do número de jovens **que** concluem o ensino secundário. De entre os vários objectivos estratégicos definidos, salientamos alguns que exigem dos professores necessárias mudanças de abordagem do ensino. O objectivo 1.3. refere a necessidade de assegurar o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação a todos promovendo, no objectivo 1.5. a optimização da utilização dos recursos. Também o 2º objectivo estratégico aborda a inovação pretendendo, no seu ponto 2.1., a promoção de um ambiente de aprendizagem aberto e salientando, no ponto 2.2., a necessidade de tornar a aprendizagem mais atractiva aos alunos. Num momento em que a vida dos jovens é dominada pelas tecnologias, estas são parte do seu quotidiano pelo que a sua utilização na sala de aula é também uma forma de explorar com os alunos a relação entre a sua vida fora da sala de aula e as suas aprendizagens escolares.

No âmbito do Programa de Trabalho, Educação e Formação 2010 da Estratégia de Lisboa foram definidas 8 competências-chave essenciais para o desenvolvimento de uma Aprendizagem ao Longo da Vida. Além das competências digitais, são também enunciadas de forma integrada as competências em matemática e as competências básicas em ciências e tecnologia. Consideram-se competências científicas a capacidade e vontade de recorrer à metodologia e conhecimentos científicos para explicar o mundo enquanto que as competências tecnológicas referem-se igualmente ao recursos a essa mesma metodologia e conhecimentos para responder aos desejos e

vontades do Ser Humano. Integrando as competências científicas e tecnológicas, desenvolvem-se as capacidades de conhecer o mundo real mas também de apreender as mudanças que o Homem nele introduz permitindo, deste modo, aprofundar os conceitos de cidadania e sustentabilidade de forma crítica.

Os alunos do atual nível secundário são, quase todos, dotados de grandes competências digitais e têm uma elevada motivação para a utilização das tecnologias que pode e deve ser aproveitada pelos professores no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. As simulações permitem o contacto com um mundo real mas longínquo no tempo ou espaço, enquanto a internet favorece a rápida comunicação mas também divulga informação a um ritmo quase alucinante. Assim, a tecnologia permite ao professor lecionar sem fronteiras, sem as barreiras da sala de aula, da realidade da localidade em que habita e até sem as dificuldades da abstração do conhecimento. Além disso, “um dos principais motivos para a utilização das tecnologias na sala de aula é (...) motivar os alunos” (Kleimann, 2000, p. 3). Neste sentido, importa conhecer o que as escolas estão a desenvolver com os seus alunos dentro e fora das salas de aulas, as limitações e dificuldades encontradas pelas escolas e professores no recurso às tecnologias e, em particular, o trabalho dos professores em sala de aula. Importa igualmente analisar as interpretações que os vários atores educativos – alunos, professores e direções executivas - fazem da utilização das tecnologias.

## **2. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA SALA DE AULA**

A inovação é a implementação sistemática de uma mudança com vista a atingir-se determinados resultados. Enquanto a mudança é uma modificação de procedimentos, a condução de novas práticas e que pode ter as mais diversas origens, a inovação deve ser a implementação de mudanças que resultam da crença do inovador de que essas mudanças serão benéficas. Assim, a inovação deve iniciar-se com uma mudança interior de crença do interveniente implementador da inovação. Por outro lado, a inovação não pode ser implementada ao acaso, sem fundamento, esta tem o objetivo conciso de conseguir melhores resultados para uma determinada situação. Assim, e segundo Fullan (2007) as inovações pedagógicas apresentam três dimensões

compreendendo não só a utilização de novos materiais ou tecnologias mas também o recurso a novas estratégias ou atividades pedagógicas e a alteração de crenças por parte dos intervenientes.

Hoje em dia o ensino das ciências tem objectivos perfeitamente distintos. Pretende-se disseminar uma cultura científica que eduque sobretudo as formas de pensar dos estudantes e que possa ser aplicada inclusivamente nas ciências sociais e humanas. A literacia científica é muito mais do que a aquisição de conhecimentos científicos, é o “desenvolvimento de competências e raciocínios de matemática, ciências e tecnologia que dão um novo sentido a ideias e acontecimentos do quotidiano” (King, 2001, p. 7). É, pois, essencial que os professores desenvolvam o ensino das ciências como meio para a promoção da compreensão do contexto social da ciência e da tecnologia por forma a que estes possam agir em correspondência com a perceção da forma como o sistema funciona. Segundo Hund (1998, cit. Aikenhead, 2009), “enquanto objectivo de ensino, a literacia científica e tecnológica traduz-se na capacidade do estudante de interpretar os feitos e as deficiências dos empreendimentos científicos e tecnológicos em termos das forças humanas e sociais que os geram e sustentam” (p.22).

A tecnologia altamente desenvolvida nas últimas décadas proporciona novas experiências aos seus utilizadores e tem mudado a própria organização das comunidades. Assim, a tecnologia pode também ser aproveitada pelos professores na inovação das suas práticas educativas bem como no “desenvolvimento de um conjunto de capacidades intelectuais mais sofisticadas” (King, 2001, p. 2).

O desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação permitiu novas formas de difusão do conhecimento que, utilizadas de forma inovadora, podem abrir novos horizontes na aprendizagem das ciências e da matemática.

### **3. METODOLOGIA**

Os objetivos do nosso estudo associado ao trabalho refletido neste artigo prendem-se com a identificação de competências científicas e tecnológicas dos alunos, a identificação e caracterização de inovações com recurso às tecnologias promovidas

pelos professores nas suas aulas, a caracterização das perceções de professores e alunos quanto ao uso de recursos tecnológicos em contexto de sala de aula.

A presente investigação assume uma perspetiva interpretativa construtivista (Guba & Lincoln, 2002) que tem por base o conhecimento empírico procurando a partir dele mobilizar conhecimentos teóricos que expliquem a realidade em estudo.

Os resultados que integram esta comunicação são uma pequena parte de um estudo de caso coletivo, composto por 3 escolas da Região Autónoma da Madeira, a Escola Secundária Jaime Moniz, a Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco e a Escola Básica e Secundária da Calheta.

A E. S. Jaime Moniz, situada no centro da cidade, é a escola secundária mais antiga da região datando, enquanto Liceu Nacional do Funchal, de meados do século XIX. Esta escola leciona exclusivamente o ensino secundário e é uma das maiores escolas do país tendo um corpo docente de quase 300 professores. A E.S. Gonçalves Zarco, situada na periferia, é uma escola que funcionou, em tempos, como escola satélite apostando atualmente, sobretudo, no ensino básico (2º e 3º ciclos) mas com cerca de uma dúzia de turmas de ensino secundário. Por fim, a Escola B+S da Calheta leciona ensino secundário apenas desde a última década do século passado, proporcionando a uma comunidade rural a oportunidade de ensino de 2º, 3º ciclos e secundário num mesmo complexo escolar.

Os corpos docente e discente das três escolas são, também eles, muito diferentes entre si. A E.S Jaime Moniz tem um corpo docente mais experiente e quase exclusivamente composto por professores do quadro de escola e um corpo discente constituído por alunos do centro do Funchal e de alguns arredores mas, analisando os apoios de Ação Social fornecidos nesta escola, podemos verificar que os seus alunos são de meios economicamente favorecidos. A E.B.S. Gonçalves Zarco e a B+S da Calheta têm um corpo docente mais jovem com muitos professores de Quadro de Zona Pedagógica e em regime de contrato. O corpo discente da E.B.S. Gonçalves Zarco é muito diferente do da Jaime Moniz, sendo formado, sobretudo, por alunos de um bairro social próximo da escola e por alunos de fora do Funchal, sendo que mais de 90% dos alunos desta escola têm apoio da Ação Social. A Escola B+S da Calheta é

frequentada por por alunos que, também, são na sua maioria apoiados pela Acção Social mas oriundos do meio rural, na sua totalidade.

Fizeram parte do nosso estudo três turmas de cursos tecnológicos e duas turmas de CEF num total de três professores de física e/ou química, três professores de matemática e um professor de biologia, uma turma de um curso profissional e duas turmas de cursos tecnológicos num total de dois professores de matemática, dois de biologia e um professor de física e química na Gonçalves Zarco e uma turma de curso tecnológico e uma turma de CEF num total de dois professores de matemática e um de física e química na B+S da Calheta.

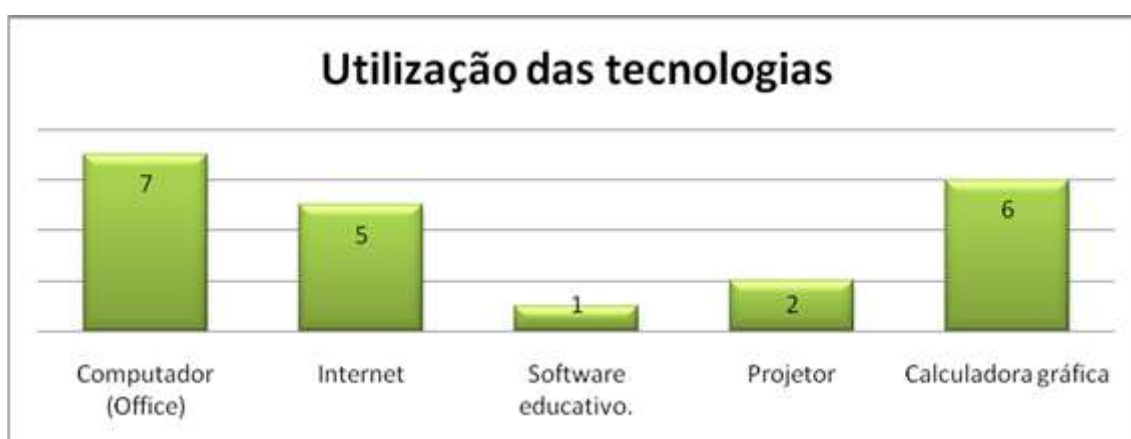
A recolha de dados para o nosso estudo desenvolveu-se ao longo de três etapas. Na primeira etapa, que decorreu ao longo do primeiro período letivo de 2011/2012, realizaram-se entrevistas aos professores e aplicaram-se questionários aos alunos das 10 turmas envolvidas no estudo. Os questionários, construídos com o apoio de alguns especialistas e aplicados após as necessárias alterações decorrentes de uma aplicação-piloto, tinham como principais objetivos identificar as competências científicas e tecnológicas dos alunos e as perceções dos professores no que se refere à utilização de recursos tecnológicos nos cursos profissionalizantes. Na segunda etapa, desenvolvida durante os meses de janeiro, fevereiro e março, observaram-se nove aulas, das disciplinas de matemática, física, química e biologia, em que os professores utilizaram as tecnologias com os seus alunos de cursos de natureza profissionalizante. Os registos das observações foram realizados com o apoio de uma grelha de observação elaborada para o efeito. Esta grelha foi elaborada com base nos resultados obtidos nos questionários e foi realizada uma aplicação-piloto. Os contactos informais com os professores, pessoalmente, por telefone e por correio eletrónico, assim como as reflexões da investigadora foram registados num diário de bordo. Por fim, a terceira etapa, desenvolvida ao longo dos meses de maio e junho envolveu a aplicação de inquéritos por questionário aos professores entrevistados na primeira fase e aos alunos das 10 turmas envolvidas no estudo. Os questionários foram apoiados nos resultados obtidos nas fases de investigação anteriores e a sua elaboração contou com o apoio de especialistas e foi alvo de uma aplicação-piloto.

#### 4. RESULTADOS

Como referido anteriormente, os resultados apresentados constituem uma parte da investigação, mais especificamente, correspondem à análise das entrevistas realizadas aos professores, das grelhas de observação de acontecimentos críticos utilizadas na observação das aulas e dos questionários aos alunos. A análise das entrevistas permitiu obter algumas perceções dos professores sobre o recurso às tecnologias nas aulas, a análise das grelhas permitiu-nos identificar quais as situações mais frequentes no conjunto das 9 aulas observadas e com a análise dos questionários foi possível triangular os dados obtidos através da observação e, também, captar nova informação essencial à compreensão do estudo.

Dos recursos tecnológicos ao dispor dos professores, os mais utilizados nas aulas que observámos foram o computador, a internet e as calculadoras gráficas, tendo estas tecnologias sido utilizadas em mais de 50% das aulas observadas, como podemos verificar na figura 1. Se considerarmos as aulas de matemática, a utilização das calculadoras gráficas nestas aulas foi de 100%. Por outro lado, o computador e a internet foram utilizados nas aulas de matemática, de química, de biologia humana e de física e química.

Figura 1: Ferramentas tecnológicas utilizada.



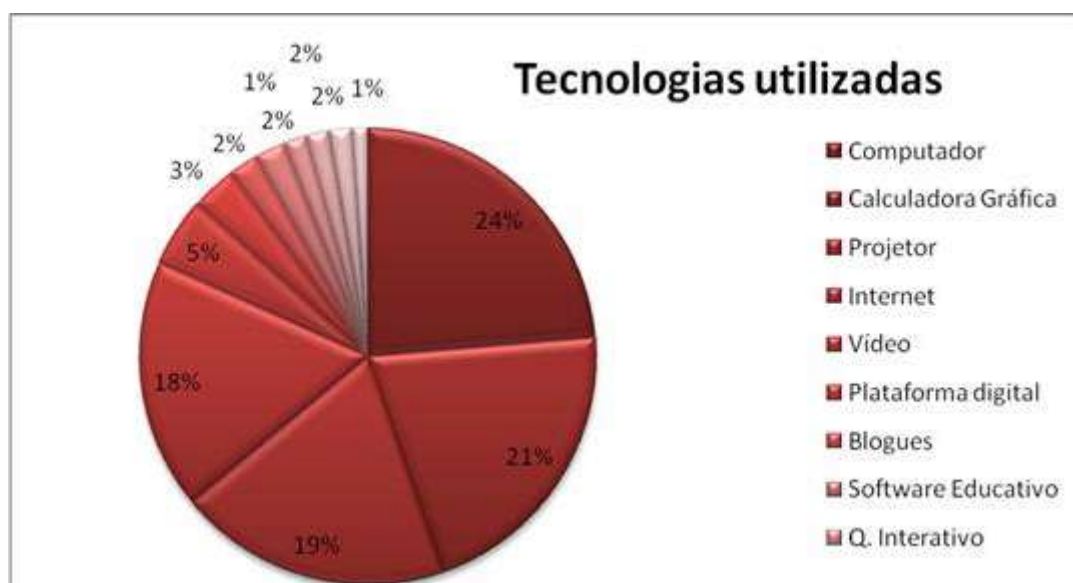
Os recursos tecnológicos utilizados foram, na maioria dos casos, disponibilizados pela escola pois só um pequeno número de alunos por turma dispõe de calculadora gráfica

ou computador próprios. Também o recurso à internet nem sempre foi facilitado sendo que em alguns casos não houve facilidade de acesso à internet no decurso das aulas.

*O professor requisitou calculadoras gráficas para toda a turma pois apenas um aluno possui calculadora gráfica própria. O professor referiu que esta era uma desvantagem pois, deste modo, os alunos só podiam praticar na sala de aula não podendo realizar trabalhos de casa que exigissem o recurso à calculadora gráfica.*  
(B-P-M-DB)

Cruzando estes dados com as informações recolhidas nos questionários aos alunos aplicados na terceira etapa da nossa investigação, podemos verificar, por análise da figura 2, que a tendência mantém-se em todas as disciplinas e turmas e não apenas naquelas cujas aulas foram observadas.

Figura 2: Tecnologias utilizadas nas disciplinas de ciências



De um modo geral, as tecnologias mais utilizadas são o computador, a calculadora gráfica, o projetor e a internet, sendo que a calculadora gráfica continua a ser predominante nas aulas de matemática. O vídeo, a plataforma digital (como o moodle, por exemplo), os blogues, software educativo, o quadro interativo, a televisão, programas como o geogebra e sensores foram também utilizados mas apenas em

alguns casos. O facto destas tecnologias serem referidas por alguns alunos de certas turmas e não por todos pode significar que estas tecnologias foram utilizadas de forma esporádica e a sua utilização pode ter sido esquecida por alguns deles.

As tecnologias foram utilizadas na interação entre o professor e os alunos tendo a maioria destes referido que os alunos utilizaram a tecnologia em interação com o professor ou que o professor utilizou as tecnologias em interação com os alunos. Um número menor refere que o professor utilizou as tecnologias e os alunos apenas observaram e é muito reduzido o número dos que referem que foram os alunos a utilizarem as tecnologias e o professor apenas observou, como podemos verificar pela análise da figura 3.

Figura 3: Modo de utilização das tecnologias nas disciplinas de ciências.



O recurso a tecnologia, por parte dos professores, deu-se com diversos objetivos sendo que foi utilizada, sobretudo, no desenvolvimento de conteúdos (essencialmente nas aulas de matemática) e para pesquisar informação. Também foi utilizada na elaboração de relatórios (essencialmente nas aulas de química e física e química) e, pela análise da figura 4 constata-se que alguns professores também recorreram às tecnologias para relacionar os conteúdos lecionados com o quotidiano e recolher dados experimentais.

Figura 4: Utilização dada às ferramentas tecnológicas.



Também os dados recolhidos nos questionários aplicados aos alunos na terceira fase de recolha de dados reportam para uma utilização das tecnologias sobretudo para o desenvolvimento de tarefas mais práticas, como a resolução de problemas, realização de exercícios e elaboração de trabalhos práticos, como apresentado na figura 5.

Figura 5: Situações em que foram utilizadas as tecnologias nas disciplinas de ciências – análise dos questionários aos alunos.



Deste modo, a análise das figuras 1, 2, 4 e 5 permite referir que, apesar de serem usados variados recursos tecnológicos nas aulas de matemática e física e/ou química, alguns são mais específicos de uma e outros de outras disciplinas.

Igualmente, em cada uma das aulas e independentemente do recurso tecnológico utilizado, os objetivos da sua utilização são os mais diversos desde alguns diretamente relacionados com conceitos científicos a outros cuja opção se prende com uma decisão de natureza pedagógico-didática.

É evidente a naturalidade com que os estudantes abordam o uso das tecnologias. Com algumas competências digitais amplamente desenvolvidas pelos contactos escolares e pessoais anteriores com as tecnologias, a maioria dos alunos tem uma grande facilidade em compreender o funcionamento da tecnologia, apesar de muitos não serem proprietários de recursos tecnológicos e, portanto, apenas poder aceder aos mesmos em ambiente de sala de aula.

Os contactos com os professores e a observação de algumas aulas em que seria necessário o recurso à internet e ao Office para preparação de trabalhos elucidou-nos sobre uma situação difícil de gerir no tempo presente. Por um lado, a maioria dos alunos não possui recursos tecnológicos próprios tendo de utilizar, nas aulas, os recursos tecnológicos disponibilizados pela escola; por outro lado, a escola, na atual

situação de sérias restrições económicas, não está devidamente equipada. Assim, apesar das escolas terem acesso à internet e vários “routers” espalhados pelas salas para esse efeito, acontece que, numa das escolas em que observámos aulas, não era possível aceder à net na maioria das salas e, quando se conseguia aceder, ao fim de pouco tempo a ligação era cortada. Do mesmo modo, o software existente nos computadores da escola está desatualizado e não proporciona as mínimas condições de trabalho pretendidas para a tecnologia utilizada.

*Não conseguem aceder à net na sala apesar dos computadores terem placa wireless e da sala ter router. Alguns alunos queixam-se que o computador com que estão trabalhando não tem Office (power point) instalado pelo que têm de usar o openOffice que não apresenta as mesmas possibilidades. (L-T19-FQ)*

Os contactos estabelecidos com os professores permitiram verificar que as restrições financeiras e falta de condições do material afetam os planos de aula. Um dos professores contactado referiu que, por várias vezes, já teve de alterar o seu plano de aula por não conseguir ir para uma sala com acesso à internet e por não conseguir requisitar um projetor visto já existirem poucos em funcionamento na escola.

*Não tenho usado muito porque há falta de projetores na escola mas já fui comprar um projetor. (L-T20-BH-E)*

Todos os professores envolvidos no nosso estudo, num total de 7 do grupo disciplinar 500 (matemática), 6 do grupo disciplinar 510 (física e química) e 3 do grupo disciplinar 520 (biologia), consideraram ter sido inovadores em algumas ou muitas aulas com recurso às tecnologias. Esta inovação é percecionada pelos próprios professores através da mudança de papéis que as metodologias com recurso às tecnologias propiciam.

*O principal papel das aprendizagens é centrado no aluno. (L-F53-M-Q2)*

Este novo papel do aluno como responsável pela sua própria aprendizagem deixando para o professor o papel de orientador e estimulador dessa mesma aprendizagem está

patente na opinião de diversos professores ao apresentarem os aspetos que tornam a utilização por eles feita dos recursos tecnológicos em inovadora.

*Na abordagem dos temas e no estímulo para que o aluno seja cada vez mais auto-didata. (L-T20-BH-Q2)*

*Em aceitar sugestões pontuais dos alunos em utilizar dados e valores criados no momento, em comparar parâmetros que surgem em situações, em achar que vale a pena tentar. (B-P-M-Q2)*

Estes dados - baseados não só na observação das aulas mas também nas opiniões de professores e alunos envolvidos - ilustram como as metodologias com recurso às tecnologias na sala de aula estimularam a inovação e promoveram a reorganização de papéis no processo educativo ficando os alunos com um papel mais interventivo e regulador das suas aprendizagens e os professores com um papel de estimulador e orientador, capaz de aproveitar as sugestões dos alunos para organizar e desenvolver o processo de ensino-aprendizagem.

Os professores que utilizaram as tecnologias nas suas aulas apresentaram diversas vantagens encontradas na utilização das tecnologias, vantagens ao nível da facilitação metodológica e de interação com os alunos mas também no envolvimento dos alunos nas atividades escolares com recurso às tecnologias.

*(...) podendo trabalhar com os alunos não só presencialmente mas também virtualmente, podendo ainda avaliá-los (L-F-M-Q2)*

*Permite simplificar os conteúdos através de imagens, esquemas, de modo a atrair a atenção de muitos deles, por isso, a utilização das tecnologias foi muito importante (L-F-F-Q2)*

Também os alunos identificam muitas vantagens na utilização das tecnologias. As vantagens apresentadas por eles na utilização das novas tecnologias nas escolas prendem-se sobretudo com o interesse que estas tecnologias promovem nos alunos o

que se traduz num aumento do interesse pelos próprios conteúdos lecionados com estes recursos.

*É importante utilizá-las porque nós, como jovens, prestamos mais atenção (L-A-T19-Q2)*

Os alunos compreendem igualmente a importância das aprendizagens transversais referindo como uma vantagem do recurso às tecnologias o desenvolvimento de novas capacidades.

*É sempre boa porque assim desenvolvemos as nossas capacidades (L-A-T19-Q2)*

Outra vantagem apresentada pelos alunos prende-se com a familiaridade com as tecnologias e, portanto, a maior facilidade de compreensão de novos conteúdos educativos quando apresentados com recurso às tecnologias que eles dominam.

*As tecnologias ajudam-nos nas tarefas de forma que os exercícios sejam mais explícitos (L-A-F53-Q2)*

Outros motivos surgem também esporadicamente como a possibilidade de trabalhar em casa recorrendo ao apoio do professor ou as vantagens ambientais do recurso às tecnologias em detrimento de gastos excessivos de papel.

De um modo geral, os alunos que optaram por dar a sua opinião pessoal sobre a utilização das tecnologias na sala de aula concordaram que esta utilização era benéfica e apresentaram o desejo de que esta utilização fosse mais frequente e transversal a todas as disciplinas.

## **PRIMEIRAS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Através das entrevistas, da observação de aulas e da análise dos questionários aplicados a professores e alunos, podemos apresentar a seguinte síntese:

- Todos os professores utilizam as tecnologias nas suas aulas de forma mais ou menos frequente, sendo que os professores consideram ser inovadores na utilização das tecnologias nas suas aulas.
  - Os professores utilizaram variados recursos tecnológicos nas aulas sendo que alguns são mais específicos de certas disciplinas, como é exemplo a calculadora gráfica na disciplina de matemática, enquanto outros são transversais;
  - Os recursos tecnológicos foram utilizados com os mais diversos fins, tendo a decisão do professor sido orientada pelo conteúdo em estudo ou pela abordagem pedagógica pretendida;
  - Os recursos tecnológicos foram utilizados, na sua maioria, no desenvolvimento de atividades práticas, tais como, a resolução de exercícios e problemas em pequeno grupo ou em grupo-turma ou a pesquisa, preparação e apresentação de trabalhos;
  - As restrições financeiras das escolas estão a diminuir a qualidade da utilização das tecnologias impedindo, em alguns casos, o recurso às mesmas;
  - Os professores sentiram a utilização dos recursos tecnológicos como potenciadora de uma nova organização de papéis na sala de aula em que o aluno adquire um papel mais responsável, interventivo e controlador dentro de todo o processo educativo em que está envolvido.
  - Os professores apresentam como vantagens da utilização inovadora das tecnologias na sala de aula não só a promoção do interesse dos alunos nas novas estratégias de abordagem e apresentação dos conteúdos lecionados mas também a possibilidade de trabalhar com os alunos não só dentro da sala de aula mas também virtualmente.
  - Também os alunos consideram importante a utilização das tecnologias nas aulas e demonstram o desejo de que esta fosse utilizada com maior frequência e por mais professores. Os alunos referem como principais vantagens da utilização das tecnologias a motivação que estas promovem, a facilidade de compreensão dos conteúdos através da utilização das mesmas e até mesmo o desenvolvimento de competências transversais.
- Assim como as orientações programáticas das disciplinas de matemática, biologia e física e química dos cursos de natureza profissionalizante preconizam, a utilização de

recursos tecnológicos é importante quer da perspetiva das vantagens que traz na promoção da literacia digital quer pela motivação que o seu uso provoca nos estudantes.

Os alunos, mais motivados no processo de ensino-aprendizagem desenvolvido dentro de uma metodologia que recorre às tecnologias, envolvem-se mais na sua própria aprendizagem, propondo atividades aos professores e promovendo a sua auto-aprendizagem.

Contudo, as vantagens assumidas nas orientações curriculares e nas diretrizes ministeriais podem não ser conseguidas face às atuais restrições financeiras que existem nas escolas que, atualmente, com dificuldades ao nível das necessidades mais básicas, acabam por descurar, em primeiro lugar, dos recursos pedagógicos mais dispendiosos e a que apenas alguns professores aderem, os recursos tecnológicos. Sendo que estas decisões, tomadas com base na necessidade de manter apenas o mínimo necessário para o funcionamento da maioria das aulas, podem adiar o desenvolvimento da literacia digital.

## REFERÊNCIAS

- Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para todos*. Mangualde: Edições Pedago.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cardim, J. (2005). *Do ensino industrial à formação profissional – As políticas públicas de qualificação em Portugal*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- Clarke, A. (2011). *How to use technology effectively in post-compulsory education*. London: Routledge.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research methods in education*. London and New York: Routledge.
- Correia, J. A. (1990). Inovação, Mudança e Formação: Elementos para uma Praxeologia da Intervenção. *Aprender*, 12, 28-35.

- Costa, H. & Oliveira, I. (2011). Developing the pedagogical sharing in the preservice teacher education. Conferência *Back to the future: Legacies, continuities and changes in educational policy, practice and research*. Braga: Universidade do Minho.
- Easley, J. (2011). *The Audacity to Teach!: The Impact of Leadership, School Reform, and the Urban Context on Educational Innovations*. University Press of America.
- Evans, R. (2001). *The Human Side of school change*. California: Jossey-Bass Inc. Publishers.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. 4th edition. Oxon: Routledge.
- Gonçalves, J. & Martins, P. (2008). *Cursos Profissionais – Guia Prático para o Professor*. Porto: Areal Editores.
- Guba, E., Lincoln, Y. (2005) Paradigmatic controversies, contradictions and emerging confluences. In Denzi, N., Lincoln, Y. (2005). *The Sage Handbook of qualitative research – third edition*. Thousand Oaks: Sage Publications
- Kimmelman, P. (2010). *The school leadership triangle: from compliance to innovation*. California: Corwin.
- King, K. (2001). *Technology, Science Teaching and literacy: A century of Growth Innovations in Science Education and Teaching*.
- Kleiman, G. (2000). Myths and Realities About Technology in K-12 Schools . *'The Digital Classroom: How Technology is Changing the Way We Teach and Learn'*. Harvard: Harvard Education Letter.
- Ramos, D. (2007). *Possibilidades e formas de colaboração: um estudo com alunos do ensino fundamental*. Universidade Regional de Blumenau.