

Ambientes digitais e aprendizagem no ensino superior:

estudo de caso de uso do Moodle¹

José Lagarto
Universidade Católica Portuguesa
jlagarto@ucp.pt

Resumo: A introdução de ambientes tecnologicamente enriquecidos nos processos de aprendizagem pode levantar algumas questões importantes, condicionadoras da estratégia a utilizar pelos docentes. Numa disciplina teórica da licenciatura em Comunicação Social e Cultural da Universidade Católica Portuguesa (UCP), com duas turmas e 83 alunos no total, utilizou-se o Moodle como ambiente virtual de aprendizagem, disponibilizando-se conteúdos e fóruns temáticos de participação obrigatória. Os estudantes foram convidados a fazer trabalhos, colocá-los na plataforma e, finalmente, realizaram a sua avaliação online. Com esta investigação pretendemos avaliar as competências digitais dos nossos alunos e verificar se a frequência de utilização da plataforma Moodle influenciava a avaliação da aprendizagem. Para o efeito, utilizamos uma metodologia baseada num estudo de caso, partindo-se de uma perspetiva exploratória. A aplicação de um questionário e a análise das estatísticas na plataforma permitiu apurar a existência de correlações positivas, mas moderadas, entre a avaliação e a frequência de acesso.

Palavras chave: elearning, learning management systems, Moodle, integração curricular das TIC, avaliação de aprendizagens

Summary: The introduction of technology enhanced learning environments in the learning process may raise some important questions, such as their influence in teaching. In a graduation course in Media and Cultural Communication in UCP, with two classes and 83 students in total, we used Moodle as a virtual learning environment, offering up content and forums of mandatory participation. Students were invited to perform learning activities, share them on the platform and finally perform a final assessment test online. We tried to assess the digital skills of our students and relate the frequency of use of Moodle influenced the assessment of learning. The application of a questionnaire and the analysis of statistics on the platform demonstrated the existence of positive correlations, but moderate, between evaluation and frequency of access.

Keywords: elearning, learning management systems, Moodle, ICT curriculum integration, assessment of learning

Introdução - o contexto

No âmbito da nossa lecionação, decidimos criar um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) no Moodle para suportar as aulas presenciais numa unidade curricular, em duas turmas do curso de licenciatura em Comunicação Social e Cultural da Universidade Católica Portuguesa. Estiveram envolvidos no estudo cerca de 80 alunos.

¹ Lagarto, José R. 2013. "Ambientes digitais de aprendizagem no ensino superior - Estudo de caso de uso do Moodle ", Trabalho apresentado em VII Conferência Internacional de TIC na Educação, In Atas da VII Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga.

O desenvolvimento curricular de cada aula era semelhante e organizada da forma como se descreve. A aula era iniciada sempre com uma apresentação do conteúdo, normalmente com uma duração média de 30 minutos. De seguida, os alunos tinham de desenvolver uma atividade, em grupo. Essa atividade relacionava questões práticas com questões teóricas e o seu resultado era colocado no fórum de atividade da aula, onde todos tinham acesso aos trabalhos de todos os grupos. A duração desta parte era variável, consoante os alunos apresentassem ou não as suas conclusões na própria aula.

Em simultâneo, mas em espaço e tempo extra aula, os alunos tinham de intervir na construção de um glossário e, principalmente, em fóruns temáticos, com acompanhamento frequente do professor, num processo de construção colaborativa do conhecimento. Estes fóruns tinham uma duração de cerca de quatro semanas e eram obrigatórios. A participação, com pelo menos três mensagens significativas, contava para a classificação final, embora com um peso residual (10%).

Esta estratégia de desenvolvimento curricular suportava-se na perceção que tínhamos que uma maior frequência de utilização das funcionalidades do Moodle daria origem a melhores aprendizagens e melhores classificações finais na Unidade Curricular (UC). No entanto não existem muitos estudos que suportem esta presunção de forma conclusiva.

Lovatt et al (2007, p. 401), num estudo com alunos de licenciatura em Química refere:

Students who interacted with the module supports did better in their exams. However, it is not suggested that it is as a direct result of the provision of the support. It is merely an indication that students who were motivated/interested in using all available help in their studies did better in their examinations. A Virtual Learning Environment (VLE) provides an additional source of course material and is accessible; these are the features that students like and they have now come to expect to be available to them.

Assim, a realização e apresentação do presente trabalho científico justifica-se face ao contexto profissional do investigador, aos objetivos de lecionação da unidade curricular, à atualidade e aplicação prática desta temática e, finalmente, perante o que consideramos ser um número de investigações ainda insuficiente na análise da correlação entre a avaliação e a utilização de ambientes digitais nos processos de aprendizagem.

Em relação ao *design* metodológico, este estudo seguiu uma abordagem que o enquadra, preferencialmente, nos estudos de caso de tipo exploratório.

Como principal questão orientadora da investigação procurou-se perceber se a frequência de utilização de um ambiente tecnológico de aprendizagem como o Moodle influencia a avaliação final das aprendizagens. Neste sentido, organizou-se o trabalho de pesquisa tendo em conta outras questões mais específicas e que possibilitariam conhecer:

- (1) as competências digitais dos alunos que frequentaram a unidade curricular;
- (2) se o ambiente de aprendizagem Moodle potencia a construção de conhecimento dos alunos nas vertentes de utilização de fóruns e realização de trabalhos de grupo;

- (3) se existe alguma correlação entre a utilização da plataforma de aprendizagem e as classificações obtidas pelos alunos na unidade curricular.

Para a recolha dos dados optou-se por um questionário aplicado online. Este questionário estava organizado em torno de categorias de análise fundamentalmente relacionadas com a conhecimento e uso de ferramentas digitais de produtividade e comunicação e a percepção pessoal sobre a aprendizagem realizada no ambiente. Ao mesmo tempo, os alunos foram convidados a avaliar o seu desempenho num fórum de avaliação, mas não objeto de análise neste texto. Fez-se ainda uma análise quantitativa das estatísticas da plataforma Moodle.

Enquadramento teórico

Com a declaração de Bolonha colocaram-se questões às instituições de ensino superior, nomeadamente no que se refere às horas de contacto que tinham de ser cumpridas pelos professores e estudantes. Os modelos tradicionais presenciais não dão respostas a este novo cenário. A logística, a disponibilidade de salas e pessoas, as necessidades de deslocação, as compatibilidades de horário levam a que os encontros não se concretizem ou se concretizem em quantidade insuficiente. Assim, não parece que haja outro caminho que não passe pela utilização de ambientes tecnologicamente enriquecidos para funções de apoio ao ensino presencial.

Durante muitos anos, a Internet e a Web apareceram como aliados do ensino a distância, disponibilizando as estratégias de eLearning para difusão da informação. Mas é hoje bastante claro que não se tem que confundir os conceitos de ensino a distância e eLearning.

Na verdade, o eLearning pode ser um aliado poderoso dos docentes no apoio ao ensino presencial. De facto, o conceito de eLearning pressupõe a existência de aprendizagem à custa de ambientes digitais e com a utilização da Internet, ainda que em salas de aula e em regime presencial (Rosenberg, 2006), enquanto o conceito de ensino a distância implica que o estudante e o professor estejam fisicamente separados durante a maior parte do tempo em que se verificam as aprendizagens. (Lagarto, 2002)

Um primeiro passo para a criação de ambientes enriquecidos com tecnologia no ensino presencial universitário foi a adoção de Learning Management Systems (LMS) no apoio digital aos docentes e aos alunos.

A implementação de tecnologia nas organizações, educativas ou não, tem passos a cumprir, no sentido de as levar para o caminho da maturidade digital. Ribeiro e Andrade (2012) definiram estes passos de forma hierarquizada. Os níveis que consideram são a entrada, a adoção, a adaptação, a imersão e a transformação. A facilidade das organizações acederem ao patamar superior estabelece a sua capacidade de gerir as competências num mundo onde as Tecnologias da Informação e Comunicação são incontornáveis.

No mesmo sentido encontramos referência em Carvalho, Areal e Silva (2010).

Francis and Raftery (2005, p.2) distinguish among three e-learning modes of engagement, which correspond to growing levels of complexity and depth in LMS usage. Mode 1 is labeled 'baseline course administration and learner support', and illustrates situations where an LMS is used only 'to distribute course information and carry out course administration' and most learning activities occur in traditional classroom settings. In Mode 2, there is 'blended learning leading to significant enhancements to learning and teaching processes'. This mode entails combining face-to-face interaction with a more widespread use of features such as: communication tools promoting interaction between tutor and students or among students; collaboration tools that assist students in the development of group work and otherwise allow for the sharing of learning resources; assessment tools, including the submission of graded assignments, the completion of quiz tests and the provision of feedback on work submitted; and finally, the inclusion of learning content that allows each student to independently further their learning at their own pace and specific interest. The third mode corresponds to a fully-fledged 'online course/module' where most learning will take place using the LMS, with extensive use of the tools described above and only marginal face-to-face interaction. (p. 825)

OS LMS ou os LCMS (Learning Content Management System) aparecem como suportes fundamentais à introdução das tecnologias. Lagarto e Andrade (2009), citando Horton (2001), por sua vez, referem que:

Estes sistemas [LMS] gerem o processo de ensino ao nível do currículo. Eles disponibilizam ferramentas para definir, sequenciar e oferecer cursos e módulos. Eles simplificam as tarefas administrativas tal como a inscrição dos estudantes e a calendarização de actividades pedagógicas. Eles podem ainda fazer o seguimento da performance dos alunos, registando os acessos às diferentes componentes de um curso e as próprias classificações obtidas. Os LMS podem gerar relatórios detalhados relatando o progresso realizado por cada estudante. (p. 88)

Os LCMS vêm introduzir nos sistemas LMS a capacidade de produzir e gerir conteúdos.

Um LCMS pode ser considerado um sistema mais complexo que o LMS, pois, para além das funcionalidades destes, apresenta um conjunto de outras que estão relacionadas com a criação, organização em base de dados e distribuição de conteúdos em elearning.(Lagarto e Andrade, 2009, p.63)

A utilização dos LMS no ensino superior tem já alguns anos e uma variedade de aplicações bastante significativa. As organizações tentam que estas ferramentas proporcionem um aumento da literacia digital, seja dos docentes, seja dos alunos. Mas o modo de uso da tecnologia é muito variado.

Os LMS são, por vezes, aproveitados como meros repositórios dos conteúdos apresentados pelos professores nas suas aulas e de materiais adicionais que aconselham aos alunos, nomeadamente sob a forma de artigos científicos. Nalguns casos, os sistemas obrigam a escrever os respetivos sumários que, no final do semestre, são enviados para os serviços administrativos.

No outro extremo da utilização, os LMS tornam-se verdadeiros espaços de construção de aprendizagens colaborativas e construtivistas. Esta abordagem do processo de ensino e aprendizagem suporta-se em modelos formativos que usam as discussões em fórum, a construção de wikis e blogs, sessões síncronas de discussão, espaços de análise de dúvidas, criação de glossários e realização de avaliações formativas online como atividades centrais.

Outra questão importante na utilização da tecnologia para os processos de aprendizagem tem a ver com as competências digitais dos alunos. De um modo geral, percebemos que quanto maiores forem estas competências mais fácil se torna o processo de aprendizagem em ambientes onde existe tecnologia. Na verdade, a percepção que os professores têm sobre a capacidade e as competências digitais dos alunos é de um modo geral exagerada e não se confirma em muitas situações.

Os chamados nativos digitais, com múltiplas capacidades e competências, quando se deparam com operações mais complexas têm por vezes dificuldades inesperadas. No entanto, convém ter em conta as preocupações de Prensky (2001, p. 2),

the single biggest problem facing education today is that our Digital Immigrant instructors, who speak an outdated language (that of the pre-digital age), are struggling to teach a population that speaks an entirely new language.

Esta situação, não nos parece ser absolutamente verdade, ideia que é corroborada por estudos que têm sido divulgados (Bennett, Maton & Kervin, 2008; Cardoso & Espanha, 2010). De qualquer modo, a consequência imediata da existência de nativos digitais é a necessidade de os docentes adquirirem as competências adequadas a um perfeito entendimento intergeracional.

Análise dos dados obtidos através do questionário

O nosso estudo suportou-se numa estratégia metodológica que tinha em vista compreender o modo como os alunos usavam algumas ferramentas digitais, se adaptavam ao Moodle e construam conhecimento através deste ambiente de aprendizagem. Procurou-se ainda analisar a correlação entre a variável independente “entradas no Moodle” (“hits no moodle”, “mensagens colocadas” e “entradas nos fóruns”) e a variável dependente “classificações de Edição Multimédia”. Desta forma, investigou-se se existia correspondência entre o resultado da avaliação e o número de *hits* na plataforma. Do mesmo modo, verificou-se a relação entre a classificação final na unidade curricular e a quantidade de mensagens deixadas no ambiente virtual de aprendizagem, bem como a correlação entre a avaliação do aluno e o número de entradas nos fóruns temáticos.

Conforme já referido anteriormente, como instrumento de recolha de dados utilizou-se o questionário. Responderam 52 dos 85 estudantes matriculados durante o ano letivo de

2011/2012 na Unidade Curricular, o que corresponde a uma taxa de resposta de 62%. Em termos de género, 72% são de sexo feminino e 28% de sexo masculino.

Utilização e avaliação do Moodle

Embora para mais de metade dos alunos (55%) fosse a primeira utilização do Moodle, uma percentagem significativa já o tinha utilizado anteriormente na UCP (Figura 1).

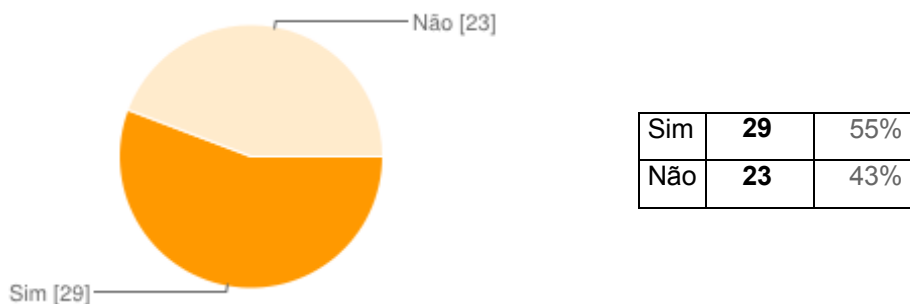


Figura 1 - Primeira utilização do Moodle?

Mais de metade dos alunos (55%) classificou como muito boa ou boa a sua satisfação pelo uso do Moodle, sendo que a percentagem dos que manifestaram algum descontentamento se situa nos 19% (satisfação sofrível). Consequentemente, o grupo não reagiu de forma negativa à utilização da plataforma (Figura 2).

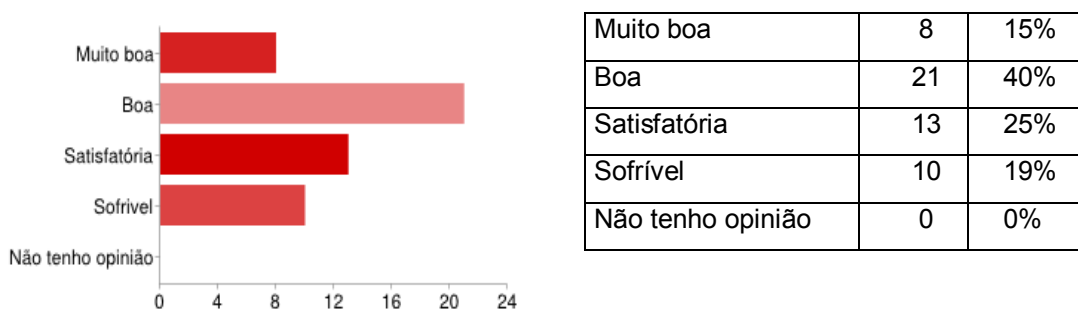


Figura 2 - Satisfação pelo uso do Moodle

Ao ser analisada a funcionalidade do fórum (escrita e leitura), verifica-se que ele serviu de fonte de aprendizagem para 83% dos discentes. Mais de um terço dos alunos (32%) considera que aprendeu bastante com a sua utilização e apenas um dos alunos não o utilizou (Figura 3). As regras da UC determinavam que uma das componentes da avaliação final era a participação qualitativa e quantitativa nos três fóruns temáticos que se organizaram ao longo do semestre. Mesmo tendo em conta esta norma, existiram alguns alunos que, pelas mais diversas razões, não participaram nos fóruns.

Nos dados que se apresentam, apenas um dos respondentes manifesta “nunca ter participado”, mas dos dados recolhidos da plataforma constatamos a existência de mais duas situações.

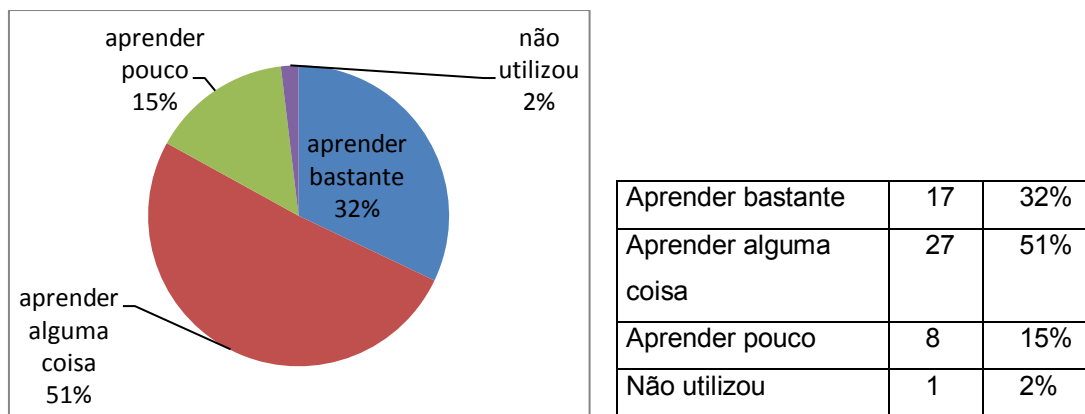


Figura 3 - As percepções sobre a aprendizagem nos fóruns

Avaliação da UC

Globalmente, a unidade curricular obteve uma avaliação positiva ou muito positiva por parte dos alunos. Numa escala de 1 a 10, verificamos que 58% dos inquiridos classificaram-na como boa (escala de 7 ou 8) e 19% como muito boa ou excelente (escala de 9 ou 10). Apenas 8% exprimiram uma opinião negativa ao classificarem-na com nível igual ou inferior a 4 (

Figura 4).

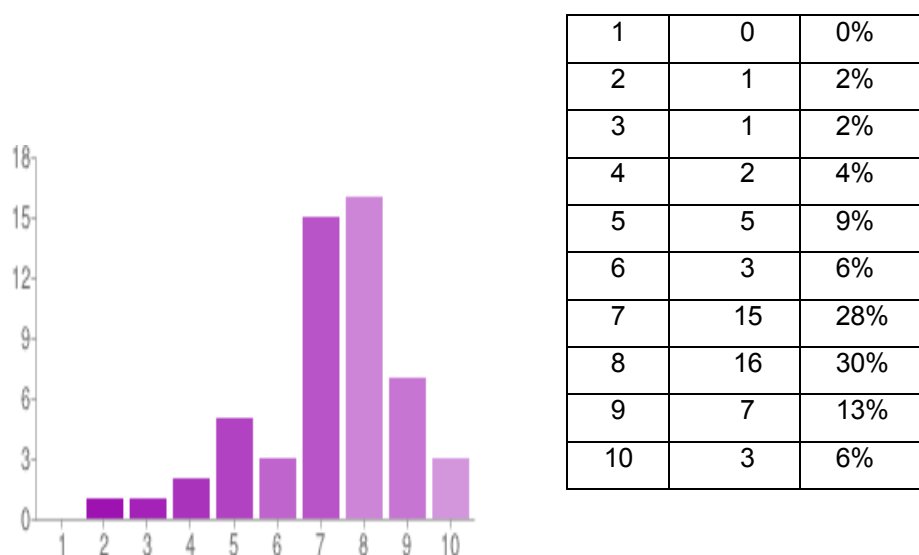


Figura 4 - Satisfação na disciplina

Infoexclusão

Para percebermos em que medida a infoexclusão é um fenómeno que afeta os estudantes deste curso, optamos pela escolha de alguns indicadores que incidissem sobre a posse de alguns equipamentos informáticos. Concluiu-se que 8% dos alunos indicou não ter computador portátil, 28% não possui impressora, elevando-se para 45% as situações sem câmara digital. Refira-se ainda que 75% não dispõe de *tablets* e, em relação ao acesso à Internet, este está indisponível para 17% dos respondentes (Figura 5).

Chama a atenção os 17% de alunos que não têm acesso à Internet em casa, o que pode ser explicado pelo facto de muitos deles viverem em quartos alugados, por serem oriundos de localidades bastante afastadas de Lisboa.

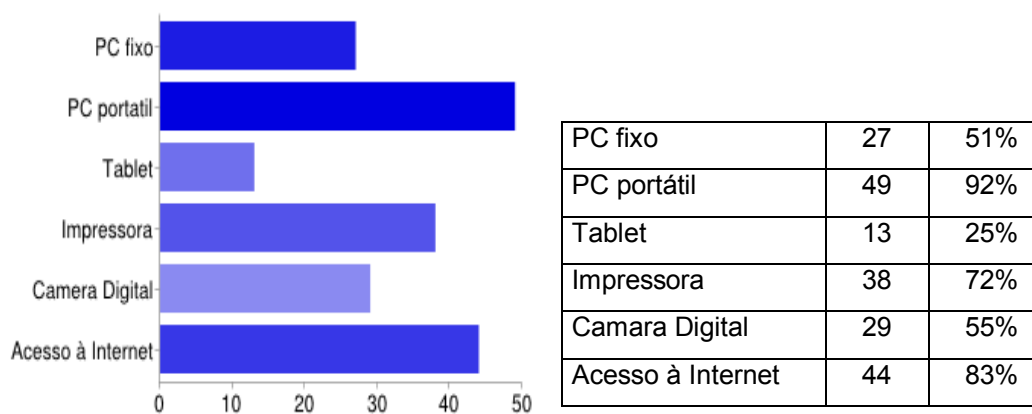


Figura 5 - Acesso aos equipamentos

Práticas de utilização da Internet

Todos os alunos têm conta numa rede social (Facebook, Orkut, Google +, etc) e a maioria (92%) utiliza-a com alguma frequência (13%) ou mesmo várias vezes por semana (79%). (Figura 6)

Encontra-se uma tendência para a valorização da rapidez e redução do tamanho da publicação, o que é visível pelas escolhas feitas pelos alunos: quase metade dos alunos (43%) tem Twitter e apenas um quarto (25%) refere ter blogue, sendo ainda menor a percentagem dos que mencionam possuir um sítio pessoal na Internet (22%).

A disponibilização pública de um perfil profissional, em redes como o LinkedIn, preocupa apenas 14% dos respondentes (Figura 7).

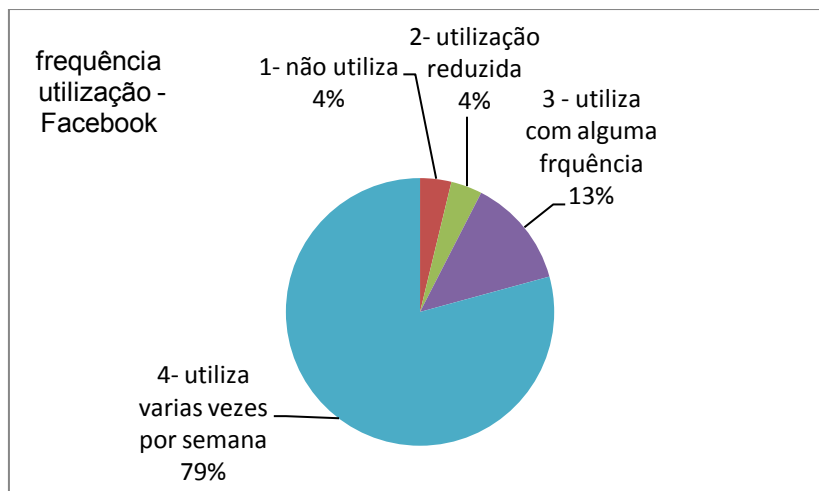
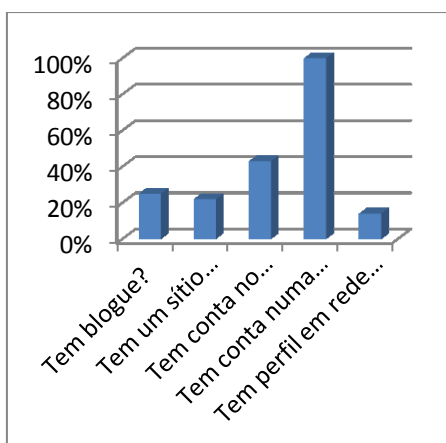


Figura 6 - Frequência de utilização do Facebook

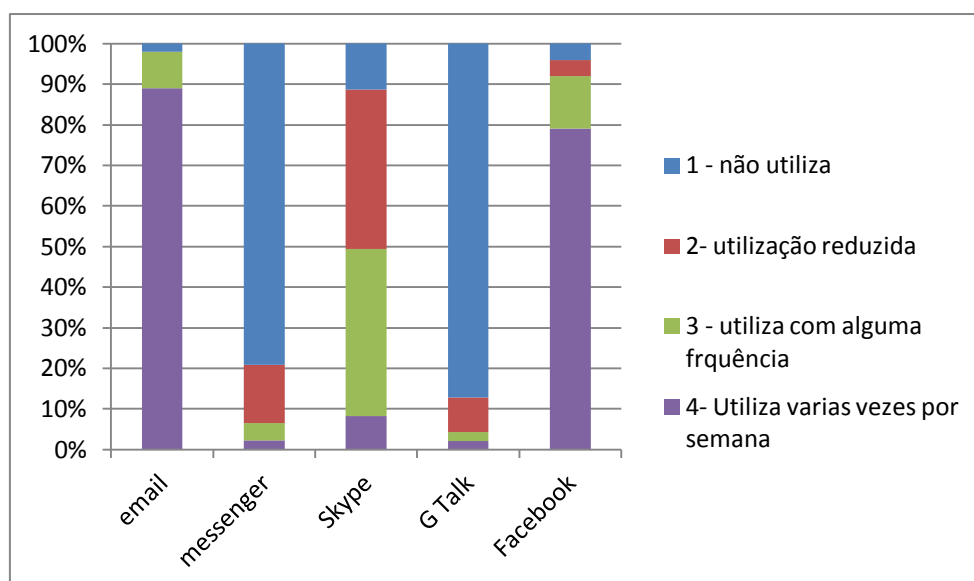


Tem blogue?	25%
Tem um sítio pessoal na Net ?	22%
Tem conta no Twitter (micoblogue)?	43%
Tem conta numa rede social (facebook, orkut, google+, etc) ?	100%
Tem perfil em rede profissional (Linkedin, etc) ?	14%

Figura 7- Presença dos alunos na Internet

Práticas de comunicação dos alunos

Contrariamente ao que é apontado na literatura (de valorização da comunicação síncrona pelos jovens), a quase totalidade dos alunos (98%) refere que o principal meio utilizado, de forma frequente ou muito frequente, é o correio eletrónico. Segue-se a comunicação através da rede social Facebook (92%), enquanto os meios tradicionais síncronos apresentam uma frequência de utilização inferior: 48% de alguma ou muita frequência para o Skype; menos de 10% para o Messenger (6%); e Google Talk (4%) (Figura 8).



Frequência de utilização \ Softwares de comunicação	email	Messenger	Skype	G Talk	Facebook
	1 - Não utiliza	2%	72%	11%	81%
2- Utilização reduzida	0%	13%	38%	8%	4%
3 - Utiliza com alguma frequência	9%	4%	40%	2%	13%
4- Utiliza várias vezes por semana	89%	2%	8%	2%	79%

Figura 8 - Frequência de utilização de softwares de comunicação

Literacias digitais: conhecimento e frequência de uso de softwares da Web 2.0

Esta questão pretendia identificar o conhecimento genérico dos estudantes sobre as ferramentas informáticas hoje disponibilizadas pelo denominado mundo da Web 2.0.

Neste “mundo digital”, as ferramentas são de utilização tendencialmente livre e gratuita, capazes de proporcionar autonomia aos utilizadores, para serem produtores e consumidores de informação, e fornecerem respostas abrangentes a muitos problemas com que nos deparamos no dia-a-dia.

Da análise das respostas ao conjunto de softwares que colocamos à consideração dos inquiridos determinam-se algumas linhas de força.

Os estudantes conhecem e utilizam essencialmente uma ferramenta de pesquisa – o Google (100%). Num segundo patamar situam-se as ferramentas de comunicação – Youtube (98%), blogs (65%) e wikis (50%). Uma parcela significativa usa ferramentas de partilha e arquivo de ficheiros – Dropbox (65%), Google docs (30%) e Slideshare (30%).

Outro tipo de ferramentas de gestão (Diigo, Delicious, Flickr), de produtividade (Mindomo, Cmaps, Paint.exe) ou de edição na web (Wall, Wordli, Joomla, Pbworks) são praticamente desconhecidas (Figura 9).

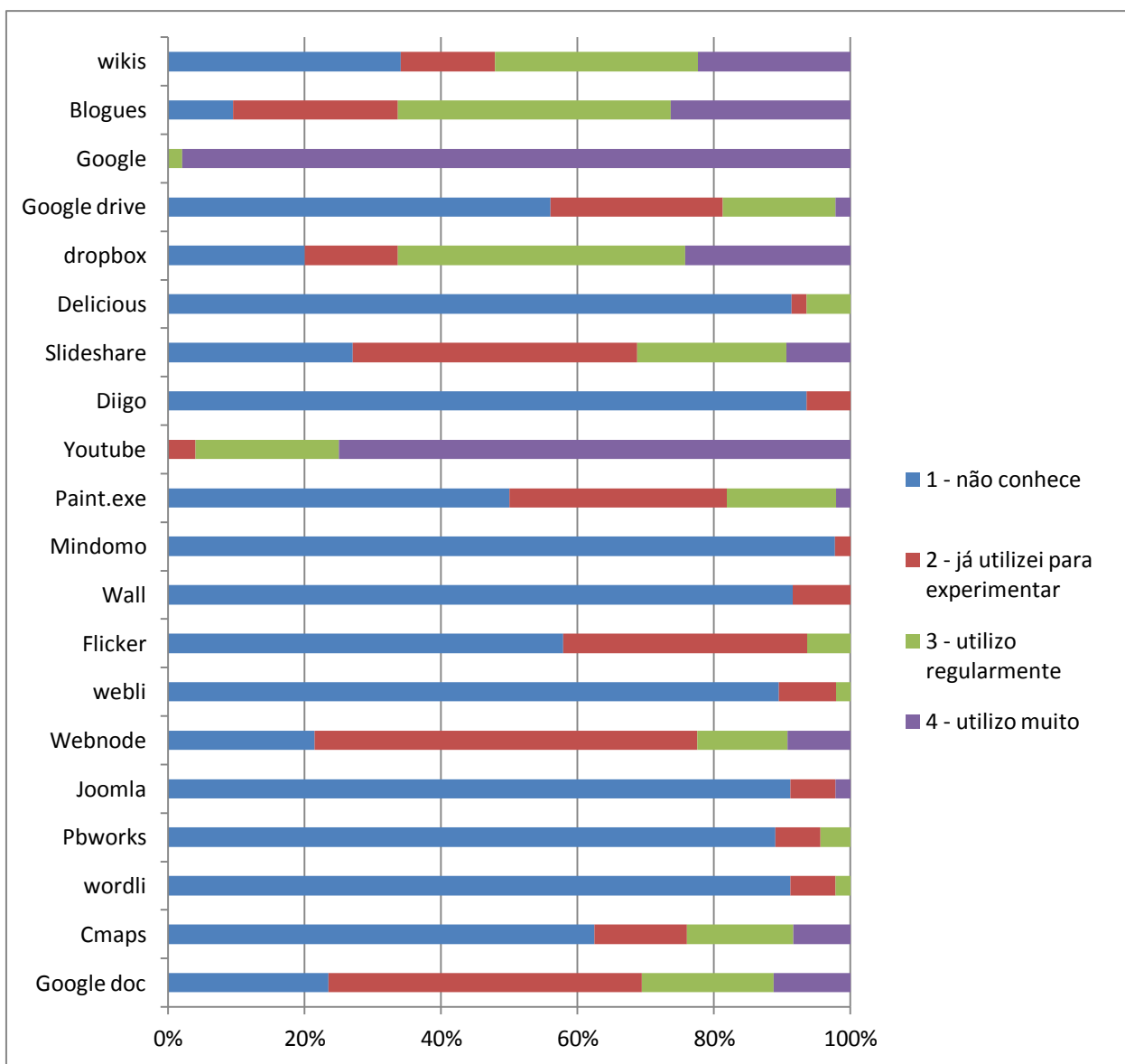


Figura 9 - Frequência de utilização de ferramentas digitais

Análise correlacional

A questão mais importante que nos levou a fazer esta investigação era a de saber se existe uma relação entre a quantidade de trabalho centrado nas plataformas e a avaliação final dos alunos. Como já se referiu, a literatura existente não é nem extensa nem concludente.

Assim, analisámos as estatísticas disponíveis no Moodle e verificamos que existe uma correlação moderada entre o número de hits na plataforma e as classificações obtidas na Unidade Curricular. O coeficiente de correlação de Pearson na turma 1 é de 0,43 e na turma 2 de 0,308. A média das classificações das duas turmas foi de 11,94 numa escala de 0 a 20 valores (desvio padrão de 0,87), com uma média de hits no Moodle de 249. A correlação de Pearson para a totalidade dos alunos foi de 0,379. Estes dados não provam uma relação evidente, mas a existência de uma probabilidade séria.

Uma análise mais fina permitiu verificar que, para o conjunto das 2 turmas (83 alunos), havia uma correlação moderada alta entre as classificações da UC e o número de mensagens colocadas nos fóruns pelos estudantes, sendo menor esta correlação quando relacionamos a classificação com o número de entradas em fórum (leitura e colocação de mensagens). Neste caso, e um pouco como seria expectável, a correlação entre a classificação na UC e o número de mensagens em fórum apresenta um valor muito significativo tornando credível a crença inicialmente apresentada.

Tabela 1 – Correlações entre variáveis

Relações entre variáveis	p	Nº de entradas
classificações vs mensagens colocadas nos fóruns	0,49362	326
classificações vs entradas nos fóruns	0,43297	4122
classificações vs hits no Moodle	0,37972	20659

Verificamos que para uma situação bicaudal (mais comum) e para um nível de significância 0,05 os valores do teste de significância K são inferiores a p (0,2172) para todas as relações e $n=80$), o que valida a correlação como significativa (Sousa, 2005).

Conclusões

O conceito de nativo digital, definido por Prensky (2001), parece não se aplicar aos jovens estudantes desta Unidade Curricular de uma forma tão direta quanto este autor os definia.

De um modo geral, os nossos alunos mostraram-se bons aprendentes, embora o seu desconhecimento de muitas ferramentas, úteis a quem trabalha no mundo da comunicação, seja evidente. A ausência de posse de determinados equipamentos digitais ou mesmo de acesso à Internet, relevantes no âmbito do curso que os alunos frequentam, pode tornar-se um entrave à realização de algumas das tarefas propostas pelos professores que impliquem a utilização destes meios em ambiente fora do campus universitário.

Há que ter em conta que a abordagem da inclusão digital dos alunos implica investigar fatores como a posse da tecnologia, o uso que é dado a esses equipamentos ou ainda proceder-se ao estudo da aplicação das competências digitais dos discentes. Desta forma será possível ao professor classificar o nível de literacia digital em que se encontram os seus alunos e propiciar-lhes aprendizagens que os façam evoluir, tendo em conta não apenas as questões técnicas e funcionais, mas também uma dimensão de capacitação inovadora e criativa.

Dos dados obtidos podemos dizer que os alunos que mais colocam mensagens em fórum são aqueles que obtêm melhores resultados na classificação final. No que se refere a entradas em fórum e leituras de mensagens, a relação não é tão significativa.

Apesar de estarmos perante um estudo de caso, em que os resultados não são suscetíveis de generalização, consideramos que estamos perante indicadores que nos permitem defender a ideia de que a aposta em práticas de ensino viradas para estratégias colaborativas e construtivistas possibilita a obtenção de resultados significativos e do agrado dos estudantes. Este poderá ser um ponto de partida para futuras investigações, em que seja possível alargar o estudo a outras unidades curriculares e até outros públicos, esclarecendo-se a correlação existente entre os resultados de avaliação e a utilização de ambientes digitais de aprendizagem.

Referências

- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The “digital natives” debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39 (5), 775-786.
- Cardoso, G., & Espanha, R. (Ed.). (2010). *Nativos Digitais portugueses: Idade, experiência e esferas de utilização das TIC*. Lisboa: Obercom – Observatório da Comunicação.
Recuperado em 2013, fevereiro 5, de
http://www.obercom.pt/client/?newsId=373&fileName=fr_julho_2010.pdf.
- Carvalho, A., Areal, N., & Silva, J. (2011). Students' perceptions of Blackboard and Moodle in a Portuguese university. *British Journal of Educational Technology*, 42 (5), 824–841.

- Ferreira, S., & Andrade, A.(2012) Conception of a management tool of Technology Enhanced Learning Environments. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 3(2), 42-47.
- Kirkpatrick, D. L. (1994). *Evaluating Training Programs: The Four Levels*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
- Lagarto, J. (2002). *Ensino a distância e formação contínua – Uma análise prospectiva sobre a utilização do ensino a distância na formação profissional de activos em Portugal*. Lisboa: INOFOR.
- Lagarto, J., & Andrade, A.(2009). Sistemas de gestão de aprendizagem em elearning. Em G. Miranda (ed.). *Ensino online e aprendizagem multimédia*. Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Lovatt, J e Finlayson, O and James. P. (2007). Evaluation of student engagement with two learning supports in the teaching of first year undergraduate chemistry in *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (4), 390-402.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5). Recuperado em 2013, fevereiro 8, <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>.
- Rosenberg, M. J. (2006). *Beyond e-Learning: approaches and technologies to enhance organizational knowledge, learning and performance*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.