

Uma proposta para apoiar a autorreflexão das aprendizagens em contexto on-line

A proposal to support self-reflection about learning in online context

José Paulo Cravino¹, Daniela Pedrosa², Leonel Morgado³, Maria Castelhana⁴, Eliana Curado⁵

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, jcravino@utad.pt, ²Universidade de Aveiro & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, dpedrosa@ua.pt, ³Universidade Aberta & INESCT TEC, Portugal, Leonel.Morgado@uab.pt, ⁴Universidade de Aveiro e Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, mfmcastelhana@live.ua.pt, ⁵Universidade de Aveiro e Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, eliana13@live.ua.pt

Resumo

Com o objetivo de ajudar os alunos a superarem as dificuldades de aprendizagem na transição da programação básica para a programação avançada de computadores, desenvolvemos a primeira iteração de adaptação da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning (e-SimProgramming). Um dos ajustes ocorreu ao nível da adaptação das reflexões quinzenais para o contexto de e-learning com recurso à ferramenta Google Forms. As reflexões quinzenais consistem num instrumento que permite aos alunos fazerem uma autorreflexão das suas estratégias de autorregulação das aprendizagens, em torno de três questões centrais. Realizamos uma análise descritiva da evolução da entrega de um total de 83 reflexões quinzenais ao longo do semestre, para identificar a regularidade de entrega das reflexões quinzenais e a sua relação com o sucesso obtido pelos alunos. Discutimos ainda as razões para as quebras de regularidade identificadas e as suas implicações no desempenho dos alunos.

Palavras-Chave: *e-learning, autorregulação da aprendizagem, reflexões quinzenais, Google Forms.*

Abstract

To help students overcome learning difficulties in the transition from basic to advanced computer programming, we developed the first iteration of the adaption of the SimProgramming approach to the e-learning context (e-SimProgramming). One of the adjustments was made to adapt the format of the biweekly reflections to the e-learning context using the Google Forms tool. The biweekly reflections are an instrument that allows students to self-reflect on their learning self-regulation strategies, using three central questions. We performed a descriptive analysis of the evolution of the delivery of a total of 83 biweekly reflections throughout the semester, to identify the regularity of delivery of biweekly reflections and its relationship with student achievement. We also discuss the reasons for breaks in regularity and their implications for student performance.

Keywords: *e-learning, self-regulation of learning, biweekly reflections. Google Forms.*

1 Introdução

Este trabalho surge na sequência da constatação das dificuldades dos alunos na transição dum nível inicial para um nível avançado em programação de computadores (Cagiltay, 2007; Morgado et al., 2012). Estas dificuldades são de vária ordem, desde a complexidade

inerente aos conteúdos lecionados (Robins, Rountree, & Rountree, 2003), passando pela dificuldade frequente em aprender a programar (Lahtinen, Ala-Mutka, & Järvinen, 2005), falta de motivação e de envolvimento dos alunos (Gomes & Mendes, 2015; Kumar & Khurana, 2012; Lahtinen et al., 2005; Morgado et al., 2012; Nunes et al., 2015), complexidade no desenvolvimento de competências (transversais e de programação avançada), até a métodos de ensino menos adequados (Gomes & Mendes, 2015). Globalmente, são reconhecidos dois grandes problemas na formação superior dos alunos na área da programação: as competências e atitudes dos alunos face à aprendizagem e a falta de preparação para a sua integração no mundo laboral, nomeadamente em termos de capacidades de trabalho em equipa e de cooperação (Kumar & Khurana, 2012; Sancho, Moreno-Ger, Fuentes-Fernández, & Fernández-Manjón, 2009).

Ao longo do tempo, foi desenvolvida uma abordagem pedagógica para tentar resolver estes problemas em unidades curriculares de ensino de programação (na transição para a programação avançada), primeiro no contexto presencial, com o desenvolvimento da abordagem SimProgramming (Pedrosa et al., 2016), e, mais recentemente, no contexto do ensino a distância (e-learning), onde a abordagem adaptada passou a chamar-se e-SimProgramming (Pedrosa, Morgado, & Cravino, 2019).

O ensino a distância coloca desafios adicionais, nomeadamente na adaptação de algumas componentes da abordagem. De facto, uma UC a funcionar em e-learning requer do aluno maior autonomia e disciplina, bem como melhores capacidades de autorregulação e de correção da aprendizagem (Azevedo & Cromley, 2004; Dabbagh & Kitsantas, 2004; Hadwin & Winne, 2001).

Os desafios são maiores e a taxa de abandono também é maior nas disciplinas em ensino a distância (Bowers, & Kumar, 2015), com os alunos a apresentarem dificuldades em planear, desenvolver e usar capacidades adequadas de auto e de correção da aprendizagem (Cho, & Shen, 2013; Järvelä, et al., 2015; Sun, & Rueda, 2012). Há frequentemente falta de apoio imediato e risco de isolamento social (Dabbagh, & Kitsantas, 2012), o que torna necessário explorar estratégias de promoção da autorregulação e da correção da aprendizagem, de modo a melhorar os ambientes pessoais de aprendizagem dos alunos, e clarificar que apoio é mais apropriado para cada aluno (Broadbent, 2017). Este trabalho apresenta uma ferramenta que pretende contribuir para promover capacidades de auto e correção da aprendizagem, principalmente capacidades de autorreflexão e de planeamento das atividades a desenvolver, e contribuir para identificar que apoio é necessário para cada aluno.

2 Contexto da intervenção

O trabalho aqui reportado foi desenvolvido no âmbito de uma unidade curricular (UC) lecionada no 2º ano do curso de licenciatura em Engenharia Informática da Universidade Aberta. A UC decorre ao longo do 2º semestre, durante 12 semanas letivas, divididas em 6 tópicos quinzenais. Nesta UC, denominada Laboratório de Desenvolvimento de Software (LDS), os alunos têm uma introdução, pela primeira vez no curso, à conceção e implementação de software segundo estilos arquitetónicos (nesta UC é abordado o estilo MVC: Model-View-Controller).

O público desta UC são alunos da Universidade Aberta, portanto, um conjunto heterogéneo em termos de idade, género, habilitações académicas, percurso profissional e até localização geográfica. De facto, todos os alunos são adultos (maiores de 23 anos), tipicamente integrados no mercado de trabalho e podem residir em Portugal ou noutros países (no entanto, as atividades de ensino decorrem em língua portuguesa).

A UC tem, por imposição institucional, sempre duas possibilidades de escolha em termos de avaliação do aluno: avaliação contínua ou avaliação final por exame. No início do semestre, os alunos têm de escolher a opção que preferem. Nesta UC implementou-se na avaliação contínua a possibilidade dos alunos a realizarem em equipa, por oposição ao tradicional percurso individual, que se manteve como possível.

Essencialmente, a diferença é que no percurso em equipa as atividades, solicitadas aos alunos durante o semestre e objeto de avaliação contínua, seriam desenvolvidas em grupos ou equipas. O objetivo é desenvolver deste modo competências importantes de trabalho em equipa, que são valorizadas pelo mercado de trabalho e que correspondem ao modo como muito do trabalho de programação é feito na prática (isto é, em equipas de maior ou menor dimensão). Este aspeto é relevante porque a abordagem e-Simprogramming tenta conjugar um ambiente de aprendizagem de simulação empresarial (business-like), com a auto e correção da aprendizagem e a avaliação formativa (Pedrosa et al., 2016).

Em termos mais concretos, a metodologia de ensino assenta no desenvolvimento de projetos de software pelos alunos ou pelas equipas, com a realização de várias atividades ao longo do semestre, que se materializam em três momentos de avaliação contínua (e-folios, na designação em uso na Universidade Aberta, sendo que as atividades do tópico 1 e 2 correspondem ao e-folio 1, as do tópico 3 e 4 ao e-folio 2, e o tópico 5 e 6 ao e-folio 3). O peso deste projeto é de 40% na classificação final da UC. Os restantes 60% são

conseguidos com a realização de um teste escrito (p-folio, na designação em uso na Universidade Aberta).

É de salientar que na adaptação da abordagem SimProgramming ao contexto de e-learning da Universidade Aberta foi necessário ter em conta vários aspetos, que não serão aqui detalhados (ver Pereira, Mendes, Morgado, Amante, & Bidarra, 2007), mas que têm a ver com o contexto de ensino não presencial assíncrono, com as diferentes tecnologias de apoio e diferente público, bem como com opções didáticas e pedagógicas do docente responsável pela UC.

Em termos de ferramentas tecnológicas de apoio, a Universidade Aberta usa como plataforma obrigatória o Moodle, mas podem ser usadas outras ferramentas, pelo que se recorreu ao Google Forms (ou Google Formulários, na versão portuguesa) para criar os questionários que foram usados com os alunos, nomeadamente as “Reflexões Quinzenais”, que serão explicadas mais à frente.

3 Metodologia de investigação

Dos 58 alunos inscritos na Unidade Curricular (UC) de Laboratório de Desenvolvimento de Software (LDS), 33 alunos aceitaram participar na investigação. Destes 33, só 8 optaram pelo percurso em equipa, como se verá mais adiante.

Uma das tarefas solicitadas a quem participasse na investigação era o preenchimento de “Reflexões Quinzenais”, uma por cada um dos seis tópicos da UC de LDS. Este instrumento é uma adaptação das reflexões quinzenais que já tinham sido usadas em contexto de ensino presencial na abordagem SimProgramming (Pedrosa, Cravino, Morgado, & Barreira, 2016; Pedrosa, Cravino, Morgado, & Barreira, 2019). O objetivo destes questionários era que os alunos refletissem sobre o seu processo de aprendizagem, através da resposta às seguintes questões:

- 1) Que atividades fiz durante estas duas semanas? Consegui realizar as atividades solicitadas?
- 2) Houve motivos que impediram a realização das atividades? Se sim, indique qual ou quais foram.
- 3) O que pretende fazer nas próximas semanas?

As reflexões quinzenais permitem à equipa pedagógica acompanhar o progresso dos alunos e, caso necessário, ajustar as suas práticas pedagógicas. Em particular, é possível conhecer o que os alunos fizeram durante o período correspondente a cada tópico da UC,

que dificuldades sentiram e como as ultrapassaram, e ainda quais os seus planos para as semanas seguintes na UC de LDS.

Seguidamente tenta perceber-se as relações entre a entrega das reflexões quinzenais e o progresso do aluno, em termos de até onde conseguiram chegar nos vários momentos de avaliação contínua desta UC.

4 Apresentação e discussão de resultados

Como já foi referido, dos 58 alunos inscritos na UC, 33 alunos aceitaram participar na investigação.

No gráfico 1, onde se representa a evolução da entrega das reflexões quinzenais, verifica-se que nenhuma das reflexões quinzenais obteve a participação de todos os alunos. Observa-se ainda uma tendência decrescente do número das reflexões quinzenais entregues ao longo do tempo. A reflexão quinzenal com maior número de entregas foi a primeira (RF1, entregue por 22 alunos). A Reflexão Quinzenal com menor número de entregas foi a correspondente ao último tópico da UC (RF6), com apenas 7 alunos a fazerem esta entrega.

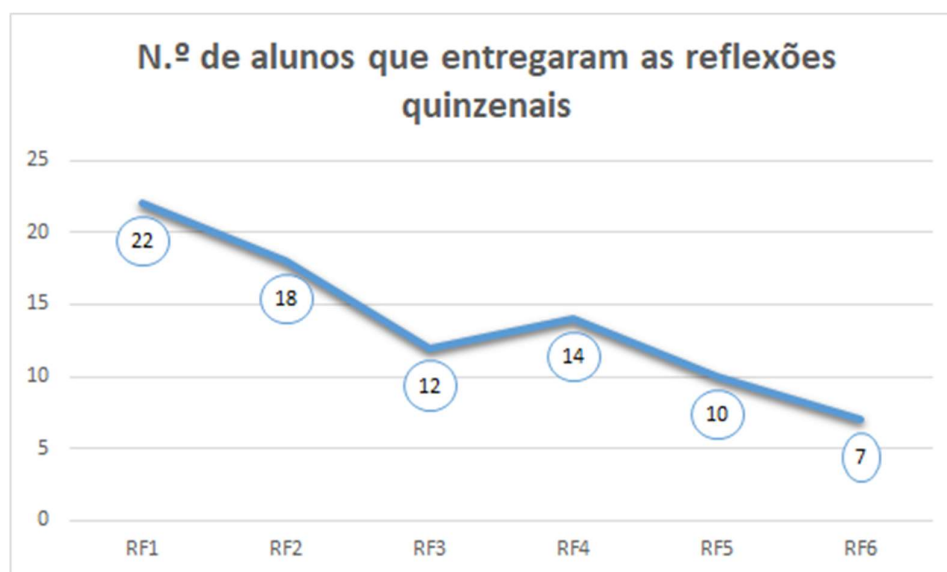


Figura 1: Evolução da entrega das reflexões quinzenais.

Verifica-se que ocorreram quebras na entrega das reflexões quinzenais, principalmente nos momentos de transição entre e-folios, ou seja, entre o e-folio 1 e e-folio 2 (Reflexão Quinzenal 3 - RF3) e entre o e-folio 2 e e-folio 3 (reflexões quinzenais 5 e 6 - RF5 e RF6).

O facto da tarefa não ser obrigatória e não ser contabilizada na avaliação sumativa da UC pode também ter contribuído para esta tendência de decréscimo ao longo do semestre. A intenção era que fosse um instrumento periódico de reflexão e autoavaliação formativa, mas é possível que nem todos os alunos tenham reconhecido o valor destas reflexões quinzenais no seu processo de aprendizagem.

Finalmente, a falta de tempo, devido a outras atividades nesta e noutras UC, pode também ter contribuído para esta tendência, bem como algumas desistências do curso ou da UC.

4.1 Alunos que optaram pelo percurso individual

Analisando agora a entrega das reflexões quinzenais por aluno, dentre aqueles que optaram pelo percurso individual (n=25), verifica-se no gráfico 2 que 9 dos 25 alunos nunca entregaram reflexões quinzenais. Dos que entregaram, apenas 2 alunos (E5 e E11) entregaram todas as reflexões quinzenais. Quanto aos restantes alunos, o E17 entregou quase a totalidade das reflexões quinzenais (5). Houve 4 alunos (E2, E8, E9 e E16) que entregaram 4 reflexões quinzenais. É também visível que não houve qualquer aluno que tenha entregue somente 3 reflexões. Porém, existiram alunos que entregaram somente 2 reflexões quinzenais (E2, E15 e E24) ou 1 reflexão quinzenal (E1, E14, E19, E21, E23 e E25).

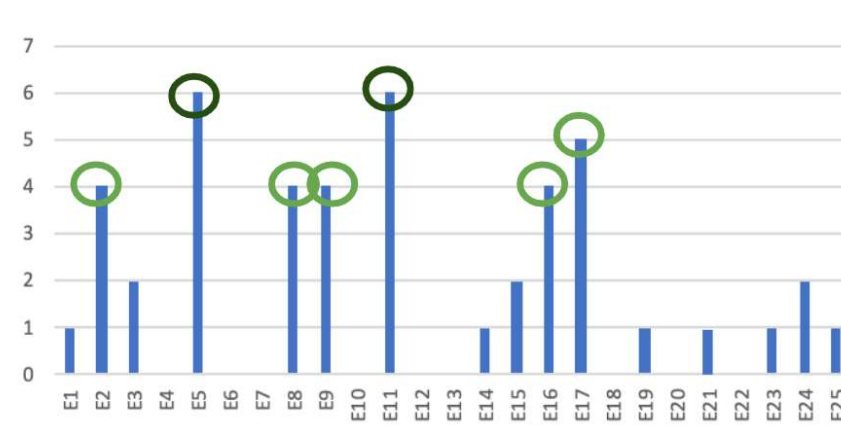


Figura 2: Número de reflexões quinzenais entregues por aluno (Percurso Individual).

No gráfico 3 verifica-se quais foram os momentos de avaliação contínua atingidos pelos alunos, nomeadamente a conclusão ou não do percurso na UC, isto é, se alcançaram a prova presencial (p-fólio). Neste sentido, é visível que os alunos que realizaram todas as reflexões quinzenais (E5 e E11) conseguiram ir até ao momento do p-fólio. Para além disso, dos alunos que entregaram entre 3 a 5 reflexões quinzenais, 2 alunos atingiram o p-fólio (E16 e E17), 2 alunos atingiram o e-fólio 2 (E2 e E8) e um aluno o e-fólio 1 (E9). Dos alunos que entregaram entre uma ou duas das reflexões quinzenais, 2 alunos entregaram o p-fólio

(E3 e E15) e 5 alunos entregaram apenas o e-folio 1 (E1, E14, E19, E23 e E24). Quanto aos alunos que não entregaram qualquer reflexão quinzenais, um aluno conseguiu chegar até ao p-folio (E13), um aluno chegou ao e-folio 3 (E21), 5 alunos chegaram apenas até ao e-folio 1 (E7; E10; E18; E20; E22) e 4 alunos (E4, E6; E12; E25) não realizaram qualquer elemento de avaliação. Ou seja, com exceção dos alunos E13 e E21, os alunos que não entregaram qualquer reflexão quinzenal ou não conseguiram realizaram qualquer elemento de avaliação ou realizaram apenas o e-folio 1 (1ª fase de 3 da avaliação contínua).

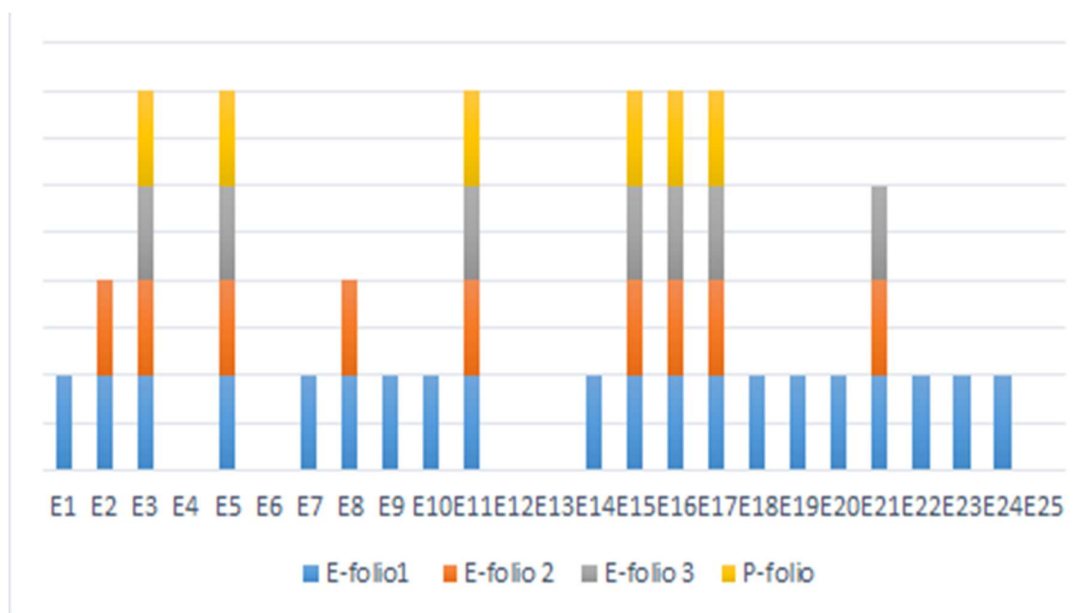


Figura 3: Momento de avaliação atingida por cada aluno (Percurso individual).

Após a análise dos gráficos 3 e 4 é visível que a maioria dos alunos que entregaram regularmente as reflexões quinzenais conseguiram atingir pelo menos um momento de avaliação. Os dois alunos que entregaram todas reflexões quinzenais entregaram o relatório final da unidade curricular, estando elegíveis para ir p-folio. Quanto aos alunos que foram regulares na entrega (4 ou mais reflexões quinzenais), mas que atingiram somente o e-folio 1 ou o e-folio-2 (E2, E8 e E9), tal poderá estar relacionado com fatores como a dificuldade de transição entre e-folios, falta de informação sobre a avaliação quantitativa, dificuldades nos próprios conteúdos programáticos, desistência do curso ou falta de tempo devido a outras atividades.

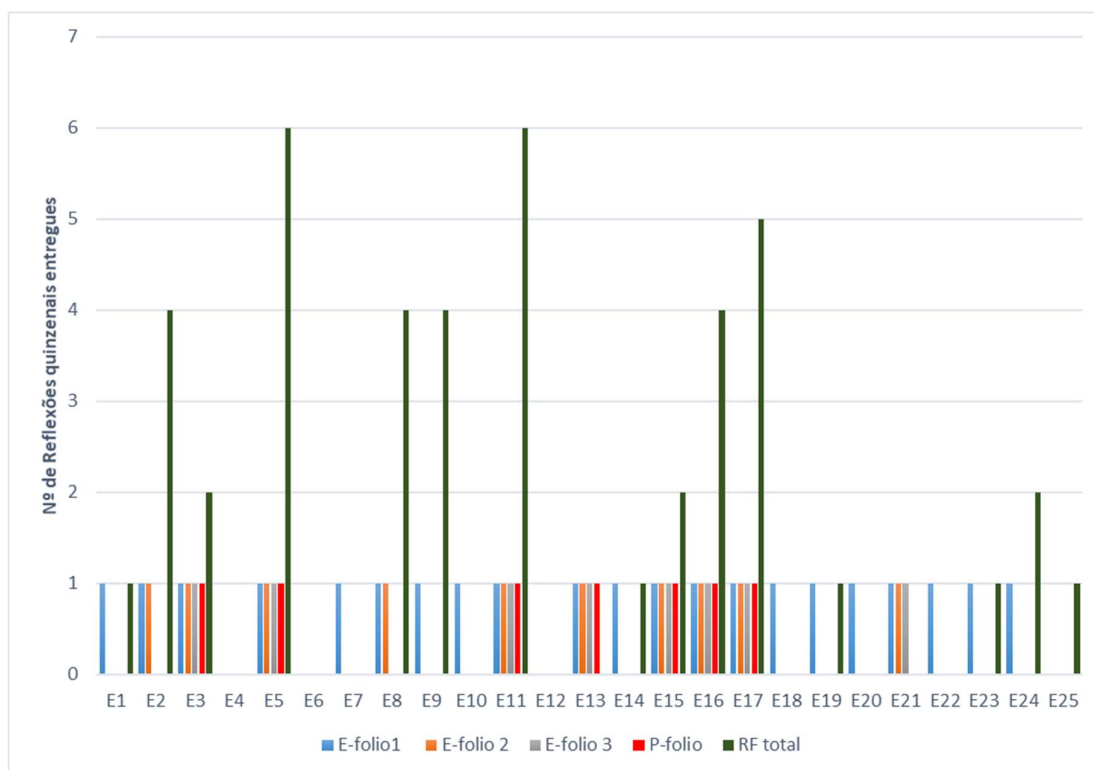


Figura 4: Relação entre a entrega das reflexões quinzenais e o momento de avaliação atingido.

Apesar de alguns alunos não terem realizado a totalidade das reflexões, há situações particulares em que os alunos atingiram o p-fólio: caso de E3 e de E15, que apenas realizaram 2 reflexões quinzenais. Observa-se que os alunos E7 e E14, apesar de não terem entregado um número significativo de reflexões quinzenais (zero e uma, respetivamente), atingiram ainda assim o primeiro momento de avaliação (e-folio 1). O aluno E21, que apenas entregou uma reflexão quinzenal, atingiu o nível e-folio 3.

4.2 Alunos que optaram pelo percurso em equipa

Analisando seguidamente o que se passou com os alunos do percurso em equipa (ver gráficos 5, 6 e 7), verifica-se que, à semelhança do percurso individual, existe alguma variabilidade na entrega das reflexões quinzenais. Na equipa 1, dois alunos (E26 e E27) entregaram todas as 6 reflexões quinzenais e os restantes três alunos (E28, E29 e E30) entregaram 4 das 6 reflexões quinzenais. Note-se que todos os alunos da Equipa 1 atingiram o p-fólio, isto é, concluíram com sucesso as etapas da avaliação contínua.

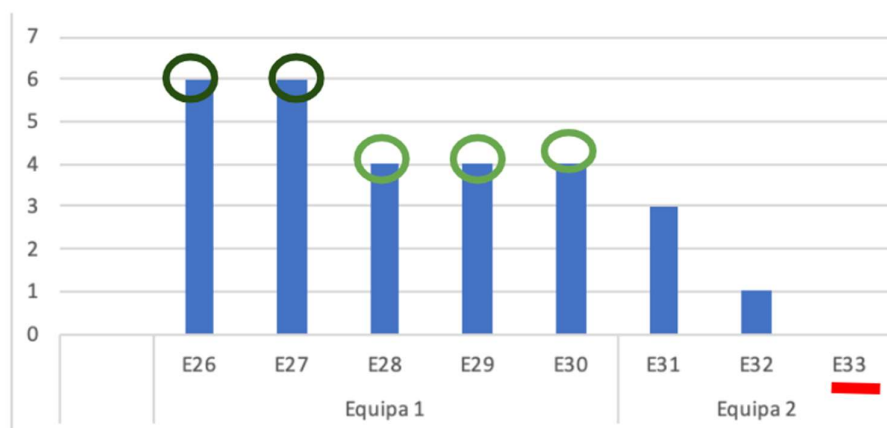


Figura 5: Número de reflexões entregues por cada aluno dos dois grupos existentes.

Relativamente à equipa 2, os resultados foram bastante diferentes. O aluno E33 não fez qualquer reflexão quinzenal e não atingiu qualquer nível de avaliação. Já o aluno E31, que respondeu a um maior número de reflexões quinzenais ($n=3$), apenas conseguiu alcançar o e-folio 3. O aluno E32 conseguiu chegar também ao e-folio 3, sendo que apenas realizou uma das 6 reflexões quinzenais.

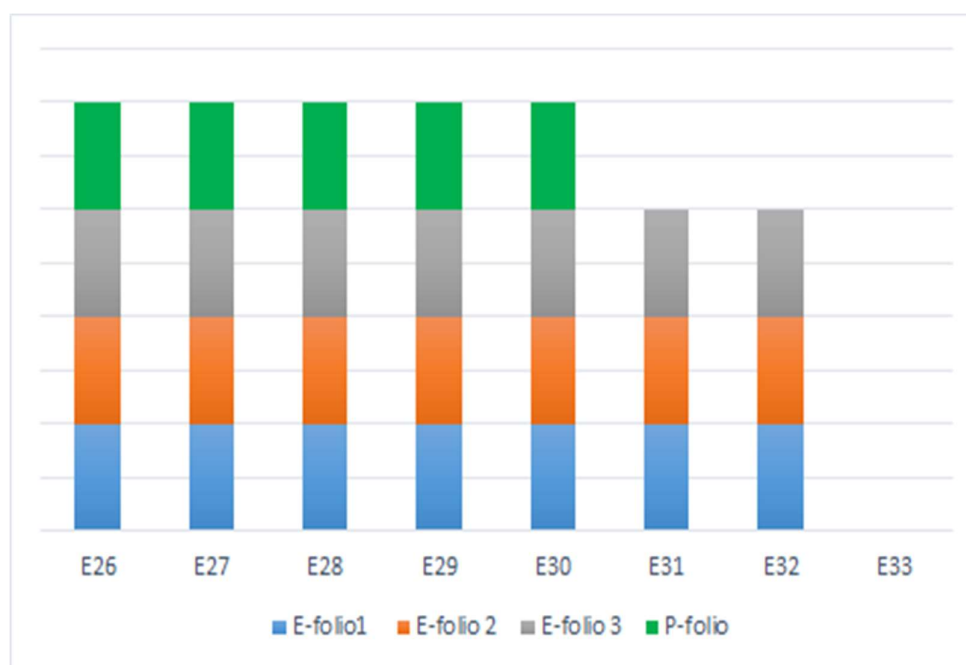


Figura 6: Momento de avaliação atingido por cada membro dos dois grupos.

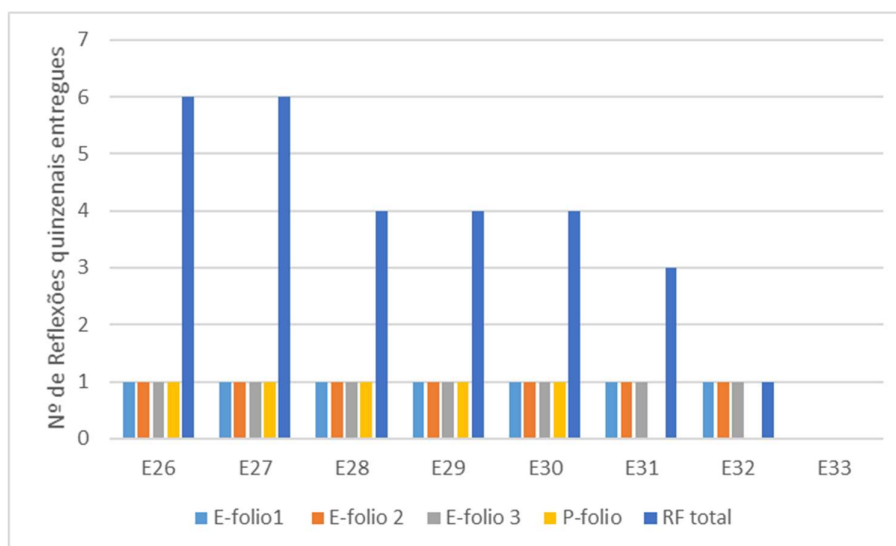


Figura 7: Relação entre as reflexões quinzenais entregues e o momento de avaliação atingido (Percurso em equipa).

5 Conclusões e Reflexões

Após uma análise global do percurso na unidade curricular e da frequência na entrega das reflexões quinzenais, verificou-se que todos os alunos que entregaram a totalidade das reflexões (E5, E11, E26 e E27) atingiram o nível máximo da avaliação (o p-folio). Também se verificou que os alunos que foram regulares na entrega das reflexões (entregando entre 3 e 5) atingiram pelo menos um momento de avaliação, mas metade atingiu o p-folio (E16, E17, E28, E29 e E30) e os restantes atingiram diferentes momentos de e-folio. Por sua vez, a maioria dos alunos que nunca entregaram reflexões quinzenais ou não conseguiu realizar sequer o primeiro momento de avaliação contínua (e-folio 1) ou ficou-se pelo e-folio 1.

Há apenas a exceção do aluno E13, que conseguiu chegar a p-folio e obter aprovação na UC por avaliação contínua, apesar de não entregue nenhuma reflexão quinzenal. Esta exceção apenas permite concluir que as reflexões quinzenais não são imprescindíveis para o sucesso na UC, mas verifica-se que quem as realizou com mais frequência tipicamente obteve melhores resultados na avaliação contínua.

Desta forma, consideramos que as reflexões quinzenais permitem ao aluno refletir sobre o seu progresso e permitem-lhe definir estratégias de organização, planeamento e gestão do seu trabalho. Por outro lado, é necessário perceber quais são os fatores que provocaram quebras na regularidade da entrega das RF, nomeadamente aprofundar a questão da transição dos momentos de avaliação entre e-folios. Também é importante, em trabalhos

futuros, perceber que estratégias podem ser adotadas para que os alunos atinjam um maior grau de sucesso. Por exemplo, alunos como o E9 (que entregou 4 reflexões quinzenais e apenas atingiu o primeiro nível de avaliação - e-folio 1), eventualmente necessitam de algum tipo de intervenção pedagógica.

Porém, também se verificou casos de alguns alunos não realizaram qualquer reflexão quinzenal e atingiram níveis de avaliação superior a alguns dos alunos que entregaram, pelo que importa perceber se estes alunos utilizaram algum outro tipo de estratégia de autorregulação da aprendizagem. Em sentido inverso, no caso dos alunos que preencheram mais de 4 reflexões quinzenais e que somente atingiram o e-folio 1 poderão ter desistido devido a diversos fatores, como falta de tempo (por exemplo, por razões familiares, profissionais ou relacionadas com a carga de trabalho nas UC do curso) ou simplesmente falta de incentivo ou dificuldade na compreensão do objetivo desta tarefa (recorde-se que não era obrigatória e não tinha influência na classificação do aluno).

Este trabalho pode, e será complementado no futuro, com uma análise de conteúdo das respostas dadas às questões colocadas nos questionários das reflexões quinzenais. Esta análise deve permitir um melhor conhecimento sobre as estratégias de auto e correção da aprendizagem utilizadas pelos alunos e, eventualmente, contribuir para compreender alguns dos resultados aqui reportados.

Outra possibilidade a explorar, no sentido de melhor compreender estes resultados, é a análise das entrevistas que foram conduzidas aos alunos que para tal se disponibilizaram. Estas entrevistas podem elucidar alguns dos aspetos reportados nos resultados, nomeadamente as irregularidades (apesar de poucas) que se notaram na relação entre a entrega das reflexões quinzenais e os resultados obtidos na avaliação contínua. Estas entrevistas permitem também obter informações preciosas sobre as perceções dos alunos sobre as reflexões quinzenais e as razões porque alguns optaram por não as realizar ou entregar de modo menos frequente.

Outra reflexão a considerar é o tipo de ferramenta usada e o formato das questões. Há vantagens na utilização do Google Forms, desde logo ser de fácil utilização e familiar para a maioria dos alunos. Por outro lado, o questionário não fica integrado no Moodle, o que implica que, em termos da monitorização do preenchimento exige que os professores consultem essa informação externamente e com regularidade. O ideal seria inserir o questionário no Moodle e ter alguma forma de verificar rapidamente, através duma ferramenta do tipo painel de controlo (*dashboard*), se os alunos estão a entregar as reflexões quinzenais dentro do prazo e identificar quem não está, de modo a permitir intervir atempadamente.

Outra alteração a ponderar seria implementar perguntas prévias do tipo sim/não (e eventualmente com respostas de escolha múltipla ou em escala de Likert, para maior detalhe). Por exemplo na 1ª questão, podiam ser usadas perguntas deste tipo para saber se o aluno realizou as atividades previstas (e eventualmente quais ou com que grau de completude) para o período de tempo em apreço, de modo a alimentar o painel de controlo também com essa informação.

A possibilidade dos professores terem acesso rapidamente à informação sobre quem não está a entregar as reflexões e sobre quem não está a conseguir realizar as atividades solicitadas na UC, seria uma importante ferramenta de monitorização, que permitiria identificar estes alunos e dirigir os esforços dos professores no sentido de desenvolver outras ações de acompanhamento que pudessem contribuir para melhorar estas situações.

6 Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos PTDC/CED-EDG/30040/2017 e UID/CED/00194/2019.

D. Pedrosa agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e ao CIDTFF (UID/CED/00194/2019) pelo apoio ao abrigo do estímulo ao emprego científico 2017, no âmbito do projeto CEECIND/00986/2017.

Agradecemos a todos alunos e professores que colaboraram nesta investigação.

7 Referências

- Azevedo, R, & Cromley, J.G. (2004). Does training of self-regulated learning facilitate student's learning with hypermedia? *Journal of Educational Psychology*, 96, 523-535
- Bowers, J., & Kumar, P. (2015). Students' perceptions of teaching and social presence: A comparative analysis of face-to-face and online learning environments. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 10(1), 27-44. <https://doi.org/10.4018/ijwlтт.2015010103>
- Broadbent, J. (2017). Comparing online and blended learner's self-regulated learning strategies and academic performance. *The Internet and Higher Education*, 33, 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.004>

- Cagiltay, N. E. (2007). Teaching software engineering by means of computer-game development: challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 405-415. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00705.x>
- Cho, M. H., & Shen, D. (2013). Self-regulation in online learning. *Distance education*, 34(3), 290-301. <https://doi.org/10.1080/01587919.2013.835770>
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2004). Supporting self-regulation in student-centered web-based learning environments. *International Journal on E-Learning*, 3(1), 40-47
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and higher education*, 15(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Hadwin, A., & Winne, P. (2001). CoNoteS2: a software tool for promoting self-regulation. *Educational Research and Evaluation*, 7, 313-334.
- Järvelä, S., Kirschner, P. A., Panadero, E., Malmberg, J., Phielix, C., Jaspers, J., ... & Järvenoja, H. (2015). Enhancing socially shared regulation in collaborative learning groups: designing for CSCL regulation tools. *Educational Technology Research and Development*, 63(1), 125-142. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9358-1>
- Kumar, B., & Khurana, P. (2012). Gamification in education: learn computer programming with fun. *International Journal of Computers and Distributed Systems*, 2(1), 46-53.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 14-18. <http://dx.doi.org/10.1145/1151954.1067453>
- Morgado, L., Fonseca, B., Martins, P., Cruz, G., Maia, A. M., Nunes, R., & Santos, A. (2012). Social networks, microblogging, virtual worlds, and Web 2.0 in the teaching of programming techniques for software engineering: A trial combining collaboration and social interaction beyond college. In *Proceedings of the Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-7), Marrakech, Morocco.
- Nunes, R. R., Pedrosa, D., Fonseca, B., Paredes, H., Cravino, J., Morgado, L., & Martins, P. (2015). Enhancing students' motivation to learn software engineering programming techniques: a collaborative and social interaction approach. In M. Antona & C. Stephanidis (Eds.), *Universal access in human-computer interaction: access to learning, health and well-being* (pp. 189-201). Switzerland: Springer International Publishing.

- Pedrosa D., Cravino J., Morgado L., Barreira C. (2019). Co-regulated Learning in Computer Programming: Students Co-reflection About Learning Strategies Adopted During an Assignment. In: Tsitouridou M., A. Diniz J., Mikropoulos T. (eds) Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 993, pp. 13-28. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_2
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., Barreira, C., Nunes, R. R., Martins, P., & Paredes, H. (2016). Simprogramming: the development of an integrated teaching approach for computer programming in higher education. In L. G. Chova, A. L. Martínez, & I. C. Torres (Eds.), INTED2016 Proceedings (pp. 7162–7172). Valencia, Spain: IATED Academy. doi:10.21125/inted.2016.0699
- Pedrosa, D., Morgado, L., & Cravino, J. (2019). Abordagem e-SimProgramming: primeiras alterações para implementação em contexto on-line e reflexões. In Resumos CNaPPES.19 (p. 50). Santarém: Instituto Politécnico de Santarém. URL: <https://cnappes.org/files/2019/07/CNaPPES-ResumosCOP.pdf>
- Pedrosa, D.; Cravino, J.; Morgado, L.; & Barreira, C. (2016). Self-regulated Learning in Computer Programming: Strategies Students Adopted During an Assignment. In Immersive Learning Research Network Conference – iLRN 2016, in Santa Barbara, CA, running from June 27 to July 1, 2016.
- Pereira, A., Mendes, A., Morgado, L., Amante, L. & Bidarra, J. (2007). Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro. Lisboa: Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/1295>
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: a review and discussion. Computer Science Education, 13(2), 137-172. <http://dx.doi.org/10.1076/csed.13.2.137.14200>
- Sancho, P., Moreno-Ger, P., Fuentes-Fernández, R., & Fernández-Manjón, B. (2009). Adaptive role playing games: an immersive approach for problem based learning. Journal of Educational Technology & Society, 12(4), 110-124.
- Sun, J. C. Y., & Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education. British journal of educational technology, 43(2), 191-204. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01157.x>