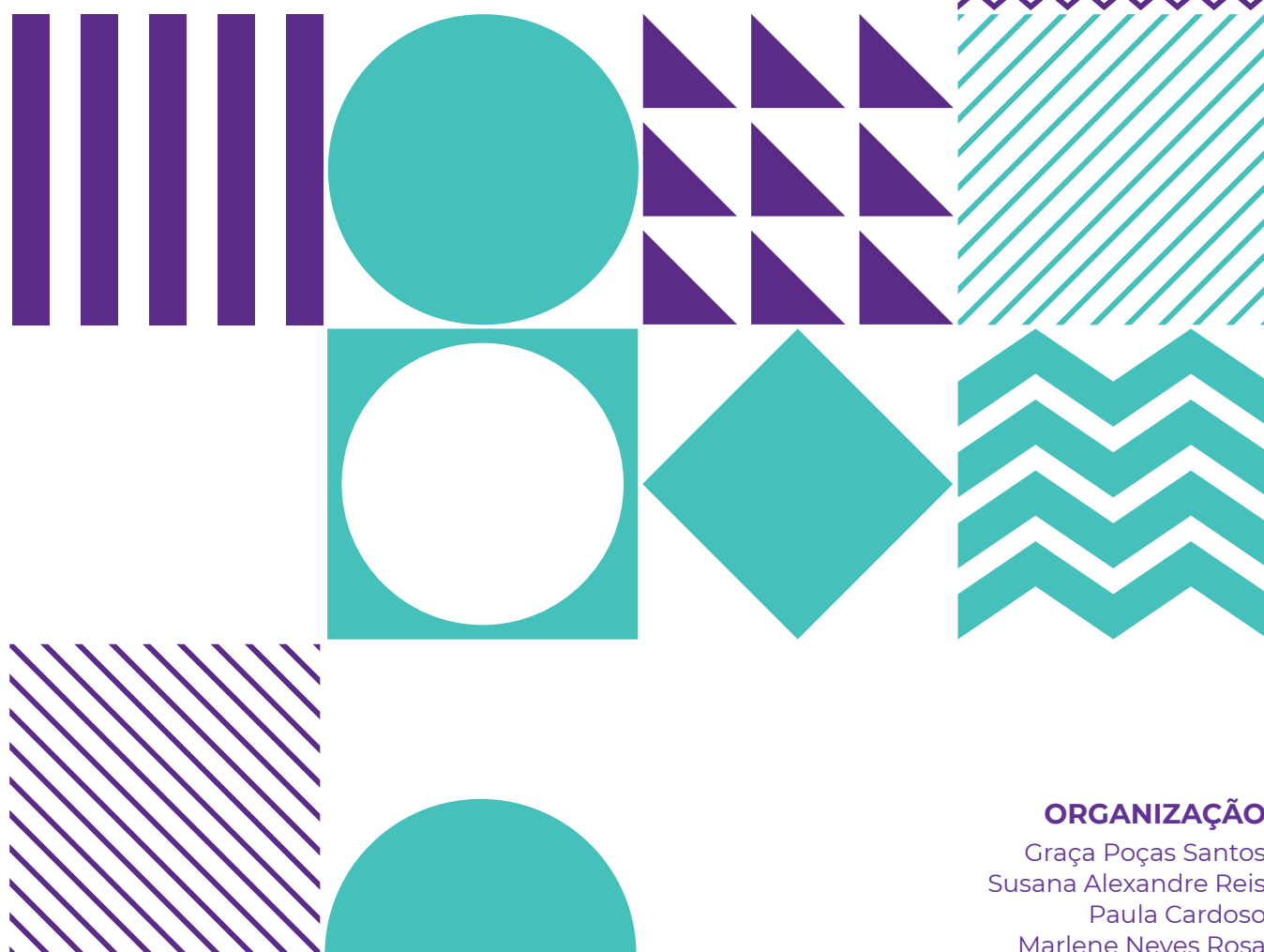


Projetos de Inovação Pedagógica

SKILLS4FUTURE: INNOVATIVE PRACTICES



ORGANIZAÇÃO

Graça Poças Santos
Susana Alexandre Reis
Paula Cardoso
Marlene Neves Rosa

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

PROJETOS DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA
SKILLS4FUTURE: INNOVATIVE PRACTICES

ORGANIZAÇÃO

Graça Poças Santos
Susana Alexandre Reis
Paula Cardoso
Marlene Neves Rosa

EDIÇÃO

Instituto Politécnico de Leiria

GRAFISMO

Joana Mineiro

ISBN

978-989-35410-7-4

DOI

10.25766/av1k-5j91

OUTUBRO 2023

Índice

NOTA DE ABERTURA	01
Carlos Rabadão	
INTRODUÇÃO	03
Graça Poças Santos . Susana Alexandre Reis . Paula Cardoso . Marlene Neves Rosa	
EQUIPA	07
PROJETOS DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA	
Elementos da Música em Ambiente Digital	11
Afonso M. Godinho . Ana Sacramento	
Ou(Ver) a Voz	17
Ana Sacramento . Afonso M. Godinho	
O desenvolvimento da expressão oral de alunos chineses com recurso a tarefas	23
Ana Catarina Castro	
Expressões Integradas: uma abordagem baseada em problemas (PBL) para a criação de ambientes de ensino e aprendizagem através das artes	29
Ana Margarida D' Aires Carreira . Filipa Machado Rodrigues	
Flipando a Estatística nos cursos de EC e EENA	41
Ana Valongo . Liliana Ferreira . Miguel Felgueiras	
Envolvimento das partes na colaboração Universidade-Indústria	51
António Pedrosa	
A teoria também é prática: pensar sobre jornalismo com metodologias ativas	57
Catarina Menezes	
Project Based Learning no ensino do Design Gráfico e Multimédia: A Inteligência Artificial no processo criativo e o papel do estudante na revisão por pares	63
Cláudia Pernencar . Ruben Santos . Gonçalo Barros	
Conhecimento e Cooperação: Uma Experiência de Ensino colaborativo em Biotecnologia Farmacêutica	69
Clélia Neves Afonso	
Novas abordagens em Bioética e Legislação	77
Daniela Serra Castilhos	
Novas práticas pedagógicas no ensino da unidade curricular de noções de direito e contratação pública em estabelecimento de ensino superior	83
Elisabete Santos	

A Utilização de Jogos Analógicos no Ensino Superior: uma estratégia pedagógica de motivação, inovadora e dinâmica	91
Ana Margarida Carreira . Ana Águas . Grace Welch	
Uma experiência de Role-Play no Ensino Superior	99
Hélia Pinto . Isabel Simões Dias	
Metodologia de Trabalho de Projeto no Ensino e Aprendizagem da Didática da Matemática	105
Hélia Pinto . Nelson Cardoso	
Competências e Estratégias para um Negócio de Design	109
Isabel Barreto Fernandes	
Técnicas de Representação Digital 3D em Design de Produto Nova abordagem pedagógica com recurso a b-learning	117
João Mateus	
PBL: Contribuição da Terra & Mar para o Desenvolvimento Sustentável	125
Joaquina Pinheiro	
Diagnóstico automóvel – Real applications	133
Luis Serrano . Carlos Ferreira	
Desenvolvimento de Competências do Século XXI suportadas por estratégias de Aprendizagem Ativa: alunos de Engenharia e Gestão Industrial	139
Marcelo Gaspar	
Estatística – vamos aprender de outra forma?	145
Maria Alexandra Seco	
TBL Plus: Inovação Pedagógica nas Tecnologias de Produção de Veículos	149
Maria Leopoldina Alves	
Intervenções pedagógicas com e no Museu de Leiria	157
Marta Filipe Alexandre	
Projeto de Inovação Pedagógica Rumo ao Maravilhamento: A Voz e a Agência de Estudantes da Formação de Educadores de Infância	165
Miguel Oliveira . Joana Freitas Luís	
Pensamento Computacional num contexto de Geometria: uma experiência envolvendo Problem-Based Learning	175
Nuno Rainho . Ana Oliveira . Dina Tavares	
Project Based-Learning: Digital Storytelling aplicado ao Turismo	183
Paula Cardoso . Ana Elisa Sousa	
Uso de software de análise de estruturas no apoio ao ensino da Teoria e Mecânica das Estruturas (Eng^a Civil)	189
Pedro Gala . Luis Prola	

Gamificação (RV/RA) no ensino da Química Orgânica	199
Raul Bernardino	
Direito das Sociedades em ação	205
Rita Guimarães Fialho d' Almeida	
Aprendizagem Internacional Colaborativa a Distância Collaborative <i>Online International Learning</i> (COIL)	211
Roberto Marçal Gamboa	
Flipped Classroom Approach to Learning Statistics	217
Sónia Pais	
Ensino Cooperativo na UC de Bioquímica I da Licenciatura em Biotecnologia	225
Susana Bernardino . Marta Neves	
Aprendizagem ativa aplicada às aulas teóricas da UC de licenciatura de Botânica Marinha	231
Teresa Mouga	
Dos Recursos Marinhos à Saúde com recurso a PBL	239
Verónica Felício	

PRÉMIOS DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Projeto de inovação pedagógica “Learn with the game ideaChef”	249
Ana Elisa Sousa . Sónia Pais	
REAL Play: atelier de dramatização e comunicação em Enfermagem em Cuidados Paliativos	255
Carlos Laranjeira . Joel Vitorino . Isabel Semeão . Ana Querido	
Videotutoriais em português com legendas em chinês: uma aprendizagem baseada em projeto com e para estudantes chineses	261
Fausto Caels . Flávia Coelho . Catarina Castro	
TuésImportante	267
Vanda Varela Pedrosa . Cesarina Maurício . Ana Querido . Francisco Javier Barrantes	
O projeto Marine BioSample – MARBIOS, um exemplo da aplicação de práticas inovadoras no ensino superior	273
Verónica Felício . Filipa R. Pinto . Teresa Mouga . Clélia Afonso	

Aprendizagem ativa aplicada às aulas teóricas da UC de Botânica Marinha

É consensual que a inovação pedagógica desempenha um papel fundamental na formação dos estudantes, especialmente nas áreas STEM, crucial para os preparar para os desafios do século XXI. Nesse sentido, foi desenvolvido um projeto de aprendizagem ativa na UC de Botânica Marinha, da licenciatura em Biologia Marinha. A aplicação destas metodologias demonstrou resultados significativos em relação ao desempenho dos estudantes, diferenças de género e satisfação dos estudantes. Os resultados apontam para uma diferença marcante no desempenho académico entre rapazes e raparigas, com as raparigas obtendo consistentemente melhores resultados, mas a introdução destas novas metodologias teve um impacto positivo no desempenho geral dos estudantes, com uma notável melhoria na participação dos rapazes nos testes. Os estudantes fizeram uma apreciação geral das aulas, mostrando uma ligeira preferência pelas aulas expositivas em relação às aulas invertidas. No entanto, ambas as abordagens são consideradas úteis e compreensíveis, indicando que a combinação de diferentes métodos pedagógicos pode ser benéfica para atender às diversas necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes. Finalmente, destaca-se a popularidade do *escape-room* como uma atividade de aprendizagem, evidenciando que abordagens criativas e envolventes podem aumentar a motivação dos estudantes e o seu interesse pelo conteúdo.

Palavras-Chave Aprendizagem ativa, desempenho académico, Aulas Invertidas, Quizzes; Escape-Room.

There is a consensus that pedagogical innovation plays a fundamental role in students' education of, especially in the STEM field, which are crucial for preparing them to face the challenges of the 21st century. The application of these methodologies has shown significant results in terms of student performance, gender differences and student satisfaction. To this end, an active learning project was developed in the Marine Botany course of the Marine Biology degree programme. The results indicate a noticeable difference in academic performance between male and female students, with females consistently achieving better results. However, the introduction of these new methodologies has had a positive impact on overall student performance, with a notable improvement in male students' participation in tests. Students provided a general positive assessment of the classes, showing a slight preference for lectures over flipped classrooms. Nevertheless, both approaches are considered useful and comprehensible, indicating that combining different pedagogical methods can be beneficial in addressing the diverse needs and learning styles of students. Lastly, the popularity of the escape-room as a learning resource is highlighted, demonstrating that

Teresa Mouga

Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar

Instituto Politécnico de Leiria

MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente/ARNET- Rede de Investigação Aquática

mougat@ipleiria.pt

creative and engaging approaches can enhance student motivation and foster greater interest in the content.

Keywords *Active learning, academic performance, Flipped Classrooms, Quizzes, Escape-Room.*

1. Contextualização

Num contexto atual de democratização do ensino superior, a diversidade de estudantes é crescente, com origens socioeconômicas, culturais e acadêmicas, tanto a nível nacional como internacional. Essa diversidade oferece oportunidades enriquecedoras de experiências interculturais, mas também apresenta desafios que podem afetar o sucesso acadêmico dos estudantes (Esteves, 2022). Além disso, a presença predominante da Geração Z nas instituições de ensino superior acrescenta um elemento adicional à equação. Os jovens da Geração Z têm características e preferências distintas em relação às gerações anteriores, influenciadas pelo ambiente tecnológico em que cresceram. Portanto, é fundamental que as práticas pedagógicas inovadoras estejam alinhadas com o mundo digital em constante evolução que esses estudantes conhecem (Dolot, 2018).

É, também, consensual que a inovação pedagógica desempenha um papel fundamental na formação dos estudantes, especialmente nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), crucial para preparar os estudantes para os desafios do século XXI (Kärkkäinen, 2013). A inovação pedagógica envolve a incorporação de tecnologia, personalização, aprendizagem ativa, colaboração e feedback imediato, entre outros elementos, para atender às necessidades individuais dos estudantes e criar um ambiente propício ao sucesso acadêmico (Ryan, 2020). Uma das vertentes mais desenvolvidas é a aprendizagem ativa, uma abordagem educacional na qual os estudantes estão ativamente envolvidos na assimilação do conhecimento, em vez de serem meros recetores passivos de informação. Isso promove o desenvolvimento holístico dos estudantes nos domínios cognitivo, emocional e psicomotor, permitindo uma aprendizagem profunda e duradoura (Ryan, 2022). A aprendizagem ativa, de facto, incentiva os estudantes a pensar de forma crítica, a explorarem os conceitos teóricos e a aplicarem os seus conhecimentos em vários contextos. Estas atividades estão em sintonia com a Taxonomia de Bloom (Krathwohl, 2002), particularmente nos domínios cognitivos de ordem superior de análise, avaliação e criação, que envolvem o pensamento crítico e a resolução de problemas. Esta abordagem está perfeitamente alinhada com a Geração Z, que valoriza a interatividade, a personalização e a aplicação prática do conhecimento.

No entanto, implementar práticas pedagógicas inovadoras, como a aprendizagem ativa, em currículos e avaliações padronizados pode ser um desafio. Isso pode requerer mudanças modestas no currículo, mas obriga igualmente a financiamento e a uma visão clara de longo prazo (Khatri, 2017). Além disso, para uma implementação eficaz, são necessários vários requisitos adicionais, como preparação complementar por parte dos professores, recursos específicos e turmas menores. Assim, o compromisso institucional é fundamental para garantir uma aplicação eficaz das metodologias de inovação pedagógica. Finalmente, muitos professores [e estudantes] de ensino superior em Portugal resistem ainda à mudança, especialmente se estiverem habituados a métodos de ensino tradicionais. A transição para a aprendizagem ativa pode, por isso, exigir um período adicional de adaptação e formação.

No decurso do projeto *Skills4Future - Innovative Practices*, foi proposto o desafio de promover práticas pedagógicas inovadoras, tendo sido selecionada a Unidade Curricular (UC) de Botânica Marinha, do curso de Biologia Marinha. Foram desenvolvidas diversas metodologias de aprendizagem ativa como complemento aos *quizzes* já previamente aplicados.

Neste texto descrevem-se as metodologias implementadas e os principais resultados obtidos.

2. CASO ESTUDO: metodologias de aprendizagem ativa implementadas na UC de Botânica Marinha

2.1. Objetivos e público-alvo

A UC de Botânica Marinha está inserida no 1º ano do 2º semestre do curso de licenciatura em Biologia Marinha, ministrado na Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, localizada em Peniche. Esta UC é frequentada por turmas de tamanho considerável, com um contingente variando entre 64 e 85 estudantes, entre os anos letivos de 2018/2019 e 2022/2023. Todos os estudantes da turma estão reunidos nas aulas teóricas. Os estudantes de primeira matrícula são aqueles que frequentam assiduamente as aulas teóricas e se submetem a avaliação contínua.

Para contextualizar o perfil das turmas ao longo dos anos, é importante observar os números. No ano letivo de 2018/2019, a turma era constituída por 64 estudantes, dos quais 7 eram estrangeiros, sendo 1 brasileiro, 5 equatorianos e 1 proveniente de um país de língua oficial portuguesa (PALOP). Desse total, 45 estudantes estavam matriculados pela primeira vez, enquanto os outros 19 eram repetentes, com um estudante a registar 4 matrículas ou mais.

No ano 2021/2022, a turma cresceu para 75 estudantes, com 6 estrangeiros, sendo 3 equatorianos e 3 de PALOP. Do total, 63 eram estudantes de primeira matrícula e os 12 restantes eram repetentes, com um estudante a acumular 4 matrículas ou mais.

Finalmente, no ano letivo de 2022/2023, a turma aumentou para 85 estudantes, com 9 estrangeiros, incluindo 1 brasileiro, 6 equatorianos e 2 de PALOP. Neste caso, 64 estudantes eram de primeira matrícula, enquanto 21 eram repetentes, um deles registando 4 matrículas ou mais.

É evidente que a UC enfrenta desafios consideráveis em relação à retenção de estudantes, com um número significativo de repetentes ao longo dos anos. Além disso, nota-se um aumento no índice de absentismo no decurso das aulas teóricas, especialmente após a realização do primeiro teste.

Consequentemente, diversas estratégias pedagógicas foram implementadas com o objetivo de estimular o compromisso dos estudantes e, conseqüentemente, melhorar os seus resultados académicos. Essas iniciativas visaram lidar com os desafios específicos que a UC de Botânica Marinha enfrenta em termos de retenção e motivação, procurando promover o sucesso académico dos estudantes.

2.2. Metodologia

No ano académico 2019/2020 implementou-se a primeira metodologia, que consistiu no desenvolvimento de *quizzes* teóricos. O propósito desta ferramenta era proporcionar ao estudante uma oportunidade para recapitular os tópicos abordados em sala de aula, permitindo que ele próprio, assim como o professor, avaliasse o grau de compreensão dos conteúdos. Assim, após cada aula teórica, os estudantes foram convidados a responder individualmente a questões relacionadas com os conteúdos, incluindo a observação de vídeos, a legendagem de figuras e respostas a perguntas de escolha múltipla, de resposta curta, verdadeiro/falso, entre outras. Esta componente representou 10% da avaliação teórica total. Habitualmente, o estudante tinha um prazo de 48 horas para concluir o questionário, após o qual tinham acesso à sua pontuação e à respetiva correção. O *quiz* permaneceu disponível durante todo o semestre, permitindo ao estudante rever as questões sempre que necessitasse. Na figura 1 apresenta-se um exemplo de uma questão (preenchimento de espaços) e a resposta respetiva. A maioria dos *quizzes* foi preparada no Moodle, que possibilitava a avaliação automática.

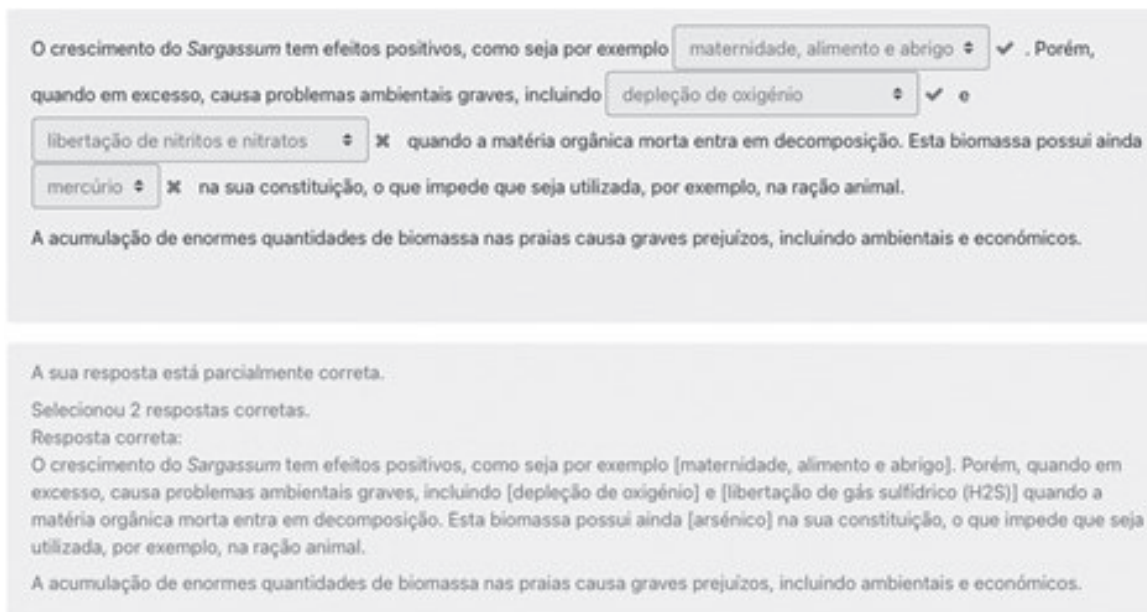


Figura 1. Questão do *quiz* sobre a ecologia das macroalgas castanhas, preparado no Moodle.

Outros dois Exercícios foram elaborados na ferramenta Perusall, num formato colaborativo que permitiu aos estudantes discutirem os temas entre si. Posteriormente, foram fornecidas as respostas corretas aos estudantes.

Os estudantes foram também avaliados por avaliação periódica, por meio da realização de dois testes escritos presenciais, cada um com uma ponderação de 45% na avaliação teórica final.

No âmbito do projeto *Skills4Future - Innovative Practices*, no ano letivo 2022/2023, foram desenvolvidas duas novas atividades: três aulas invertidas (*flipped classrooms*) e um jogo (*escape-room*). O objetivo das aulas invertidas era ajudar os estudantes a desenvolver autonomia no estudo, a sua capacidade de raciocínio, de leitura crítica, de analisar documentos escritos e de resolver problemas concretos, entre outros aspetos.

As aulas invertidas foram estruturadas da seguinte forma:

1. Preparação de um guião com o trabalho a ser realizado pelo estudante. Esse guia incluía os objetivos, detalhes sobre a estrutura do trabalho, links para materiais de estudo (tanto em casa quanto em sala de aula), duração prevista e peso na avaliação teórica. O guião era disponibilizado aos estudantes com uma semana de antecedência em relação à aula invertida.
2. Gravação de vídeos curtos apresentando os conceitos teóricos, para que os estudantes pudessem visualizá-los antecipadamente.
3. Preparação de exercícios (resolvidos) destinados a auxiliar o estudante no seu estudo individual. Embora a realização destes exercícios fosse recomendada, esta tarefa não era obrigatória, nem sujeita a avaliação.
4. Em sala de aula, os estudantes respondiam a um *quiz*, de forma autónoma, em grupo. Tal permitia uma ampla discussão dos conteúdos previamente estudados.

Novamente, este questionário foi preparado no Moodle com correção automática, pontuação final e visualização das respostas corretas.

Finalmente, para a última aula foi criado um *escape-room*, usando a ferramenta *Genially* (<https://view.genial.ly/643c3ff40d7b70001024fd28/interactive-content-breakout-adventure>). Este recurso é constituído por 5 desafios

e 50 questões relacionadas com a evolução das plantas (Figura 2). Os estudantes trabalhavam em grupos de 3 e tinham 120 minutos para completar o desafio. Aqueles que concluíssem com sucesso os desafios (respondendo corretamente às questões) e obtivessem o código final, recebiam um certificado. Em sala de aula, os 3 primeiros grupos a concluir efetivamente o escape-room ganharam livros de Biologia Marinha, enquanto os restantes receberam um desdobrável sobre as macroalgas alimentares.

Este *escape-room* está, ainda, disponível para os estudantes explorarem sempre que necessitarem.



Figura 2. Imagens do *Escape Room*: página de início, mapa do desafio, página após a conclusão dos 5 desafios e uma das 50 questões (no sentido dos ponteiros do relógio).

2.3. Avaliação

Na Figura 3 apresentam-se os resultados do desempenho dos estudantes, tanto rapazes quanto raparigas, nos anos letivos analisados. Os dados relativos ao ano letivo 2020/2021 não foram incluídos devido ao formato online das aulas e avaliações nesse período.

Observa-se, em todos os anos, que as raparigas têm um desempenho superior em comparação com os rapazes. Para ambos os grupos verifica-se um máximo de sucesso alcançado no ano de 2022/2023, com uma taxa de aprovação, em Avaliação Contínua (AC), de 50% para as raparigas e 29,41% para os rapazes (Figura 3). Essa diferença entre os resultados obtidos por rapazes e raparigas é estatisticamente significativa (ANOVA, unidirecional, $p=0,043$). Independentemente do género, contudo, nota-se claramente um aumento no sucesso académico dos estudantes, ao longo dos anos, com a implementação das metodologias de aprendizagem ativa.

Importa, também, mencionar o elevado absentismo às avaliações. Entre 15 e 45% dos estudantes não foram avaliados, em AC, devido à não comparência nos testes teóricos. Uma observação notável resultante da implementação dessas metodologias (*quizzes*) é o aumento significativo da participação dos rapazes na avaliação contínua, com uma redução acentuada na percentagem de estudantes não avaliados, passando de mais de 45% em 2018 para cerca de 20% nos dois anos seguintes.

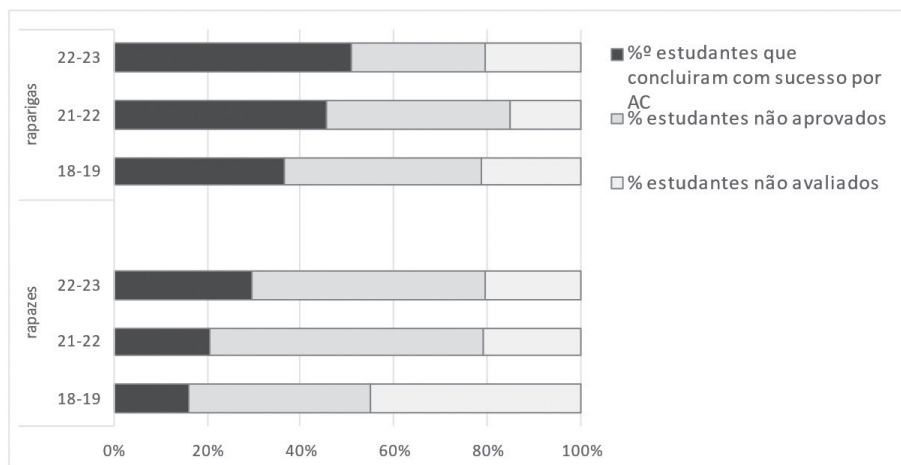


Figura 3. Estudantes avaliados em 18/19, 21/22 e 22/23 por Avaliação Contínua, por gênero.

No que concerne à classificação média obtida pelos estudantes em AC, numa escala de zero a 20 valores, as raparigas mantiveram uma variação relativamente pequena, situando-se entre 10,55 e 11,27 valores, enquanto nos rapazes houve um aumento, de 8,29 para 9,95 valores (Figura 4).

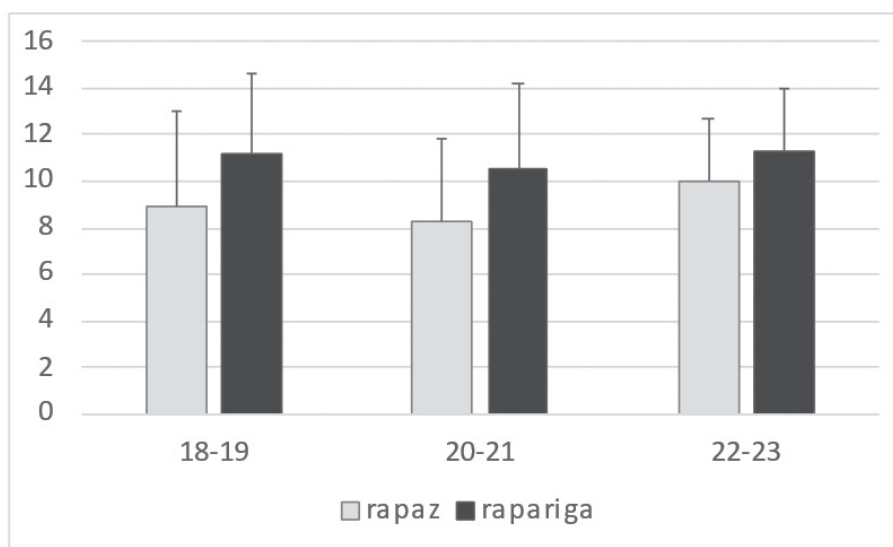


Figura 4. Classificação média obtida por Avaliação Contínua (em 20 valores), por gênero.

No final do semestre, foi conduzido um inquérito anónimo, no qual participaram 31 estudantes. Este inquérito teve como objetivo avaliar a satisfação dos estudantes em relação às aulas ministradas e a sua perceção quanto à aquisição de conhecimentos. Os resultados principais estão representados nas Figuras 5, 6 e 7.

Os estudantes não fazem uma distinção clara entre as aulas expositivas e as aulas invertidas (Figura 5). Em ambos os casos, mais de 80% dos estudantes afirmam gostar de ambos os tipos de aulas, entender os conceitos e considerá-los úteis para o sucesso académico, havendo uma leve preferência pelas aulas expositivas. Cerca de 20% dos estudantes referem que estas aulas expositivas podem ser aborrecidas, sendo que as aulas invertidas têm uma pontuação ligeiramente superior na questão da capacidade de manter a atenção.

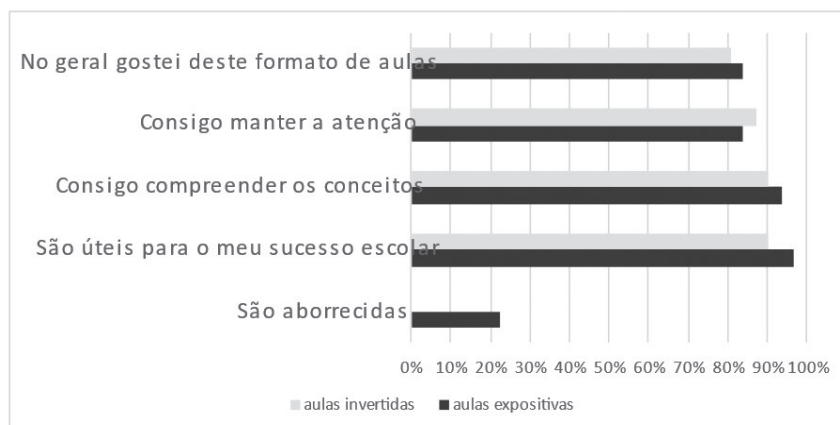


Figura 5. Avaliação das aulas invertidas e aulas expositivas (percentagem de estudantes que concordam plenamente e os que concordam parcialmente com as afirmações).

No que diz respeito à avaliação dos *quizzes* e do *escape-room*, os estudantes demonstram uma clara preferência pelo último formato, o que é compreensível, uma vez que o *escape-room* funcionou como uma atividade lúdica, não sendo avaliada, e todos os estudantes foram premiados no final. O *escape-room* obteve pontuações acima de 90% em todas as questões (Figura 6).

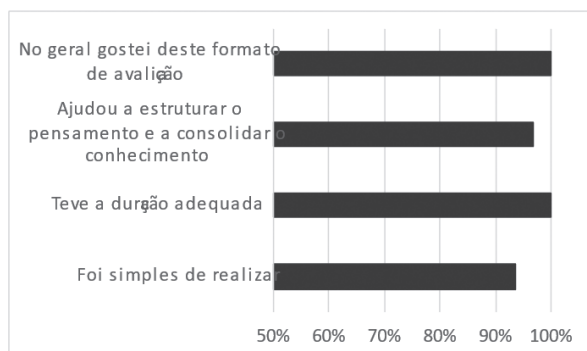


Figura 6. Avaliação do *escape-room* (percentagem de estudantes que concordam plenamente e os que concordam parcialmente com as afirmações).

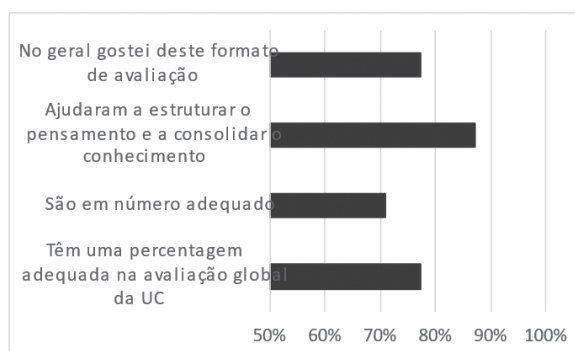


Figura 7. Avaliação dos *quizzes* (percentagem de estudantes que concordam plenamente e os que concordam parcialmente com as afirmações).

Os *quizzes*, no entanto, também receberam avaliações positivas, mantendo-se sempre acima dos 70%. É relevante destacar que quase 90% dos estudantes concordam que esse tipo de atividade ajuda na estruturação do pensamento e na consolidação do conhecimento (Figura 7).

3. Reflexão sobre o Projeto de Inovação Pedagógica Implementado

No geral, podemos afirmar que existe uma diferença notável no desempenho entre rapazes e raparigas, com as últimas apresentando consistentemente um melhor rendimento. Isto levanta questões sobre as possíveis causas subjacentes a essa disparidade, que merecem ser exploradas no futuro. Além disso, a implementação das metodologias de aprendizagem ativa parece ter contribuído para uma melhoria global no desempenho dos estudantes, incluindo um aumento significativo na participação dos rapazes nos testes.

A análise dos resultados do inquérito revela que os estudantes parecem apreciar as aulas da UC no geral, embora com uma ligeira preferência pelas aulas expositivas. O facto destes estudantes estarem habituados ao ensino mais expositivo pode estar na origem desta preferência. Isso sugere, também, que a combinação de diferentes abordagens pedagógicas pode ser benéfica para atender às preferências e estilos de aprendizagem variados dos estudantes, promovendo assim um ambiente de aprendizagem mais eficaz e gratificante. Por fim, a popularidade do *escape-room* como atividade lúdica e de aprendizagem é um destaque notável, demonstrando que abordagens criativas e envolventes podem ter um impacto positivo na motivação e no interesse dos estudantes.

Somados os prós e os contras, este projeto demonstra a importância da inovação pedagógica como ferramenta para melhorar o envolvimento dos estudantes e o seu desempenho académico.

Quanto às dificuldades encontradas, que poderão dificultar a aplicação de metodologias de aprendizagem ativa, estas dizem respeito sobretudo à necessidade de compromisso pessoal e institucional. A organização dos novos materiais é trabalhosa e requer muita disponibilidade. Esta árdua tarefa é, de certo modo, mitigada pelas novas ferramentas informáticas ao dispor do docente. No caso em análise, o uso exclusivo de ferramentas gratuitas mostrou ter bastantes limitações, sobretudo na elaboração de *quizzes* e do *escape-room*, sendo desejável um investimento institucional em ferramentas profissionais que auxiliem o docente na preparação de material online.

A necessidade de informação e formação docente para preparar as estratégias e os materiais é também uma questão fulcral para garantir uma aplicação universal destas metodologias.

É indiscutível que o sucesso académico e a preparação dos profissionais para o mercado de trabalho do século XXI, como se disse, passa pela implementação de metodologias de aprendizagem ativa em todas as áreas do conhecimento, mas sobretudo nas STEM, como é este o caso. Uma vez mais, o compromisso institucional, que permita a criação de condições pedagógicas adequadas é um ponto chave para assegurar o sucesso deste desafio.

4. Referências Bibliográficas

Dolot, A. (2018). The characteristics of Generation Z. *E-mentor*, 74(2), 44-50. <https://bibliotekanauki.pl/articles/426425.pdf> [artigo]

Kärkkäinen, K., & Vincent-Lancrin, S. (2013). *Sparkling innovation in STEM education with technology and collaboration: A case study of the HP catalyst initiative*. OECD Education Working Papers, 91(91), 128. [http://dx.doi.org/10.1787/5k480sj9k442-en.%0A\[relatório\]](http://dx.doi.org/10.1787/5k480sj9k442-en.%0A[relatório])

Khatri, R., Henderson, C., Cole, R., Froyd, J. E., Friedrichsen, D., & Stanford, C. (2017). Characteristics of well-propagated teaching innovations in undergraduate STEM. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1-10. <http://doi.org/10.1186/S40594-017-0056-5> [artigo]

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2 [artigo]

Ryan, M.F. (2022). *Compendium of Active Learning: Strategies for Student Engagement*. Vol. 1, Limerick Institute of Technology, Ireland. <https://hub.teachingandlearning.ie/wp-content/uploads/2021/06/26.-Compendium-of-Active-Learning-2021-2.pdf> [livro]

Universidade de Algarve. (2022). *Inovação pedagógica*. <https://www.ualg.pt/sites/default/files/documentos/2020-11/livro-inovacao-partilha-pedagogica-na-ualg.pdf> [livro]