

Os Simuladores como Recurso Pedagógico no Ensino da Economia A no Ensino Secundário

Relatório de projeto

Regina Maria Rocha Santos Pires e Borges

Trabalho realizado sob a orientação de

Rogério Paulo Pais da Costa, ESECS – Instituto Politécnico de Leiria

Adriana Maria Lage da Costa, ESECS – Instituto Politécnico de Leiria

Leiria, junho, 2026

Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

“Se ensinares tudo a alguém, ele nunca vai aprender”

Bernard Shaw

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer à minha amiga Cristina Flores, que me convidou para embarcarmos juntas nesta aventura. Foi ela o meu farol e a minha proteção nestes dois anos.

Agradeço também à Filipa Caçador, que conheci nesta caminhada, e cujas palavras e presença muito me ajudaram.

Sou grata a todos os professores do Mestrado, em particular aos meus orientadores, Professor Rogério Paulo Pais da Costa e Professora Adriana Maria Lage da Costa, que, com a sua dedicação e apoio, me ajudaram a aprofundar e a enriquecer o presente trabalho.

Ao meu pai e à minha irmã, que foram as minhas estrelas polares a guiar-me do Céu. À minha mãe, tia-avó e sogra, que foram o meu sol.

Ao meu marido, meu porto de abrigo, que me alimentava nos momentos em que a realização dos trabalhos me absorvia por completo, me obrigava a fazer pausas e, sobretudo, lia e relia tudo o que eu escrevia — e que, provavelmente por amor, me dizia que estava tudo perfeito, estimulando-me a continuar.

Por último, uma palavra para os meus filhos, noras, genro, sobrinhos e, em especial, para os meus queridos netos. A todos eles procurei mostrar, pelo exemplo, que a mãe, a tia e a avó, mesmo nos momentos mais difíceis, não desistiu.

RESUMO

A presente investigação analisa a utilização de simuladores como recurso pedagógico no ensino da disciplina de Economia A, no ensino secundário. Partindo da premissa de que os jovens devem compreender conceitos económicos desde cedo, o estudo propõe a integração de tecnologias digitais para tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Foi desenvolvido um simulador em *Excel*, partilhado via *Google Drive*, permitindo aos alunos trabalhar de forma colaborativa e explorar conceitos como a Lei de *Engel*, salário real e nominal, rendimento nacional e rendimento *per capita*.

A metodologia compreendeu a aplicação do simulador em três momentos distintos, com variação de rendimentos e introdução de inflação, possibilitando aos alunos analisar cenários e tomar decisões fundamentadas.

Os resultados, demonstraram de forma clara, um impacto positivo inequívoco: a taxa de sucesso passou de 46% para 95,4% após a utilização do simulador, manteve-se elevada um ano depois, o que evidencia retenção do conhecimento.

Conclui-se, assim, que os simuladores promovem a aprendizagem ativa, a motivação e o desenvolvimento de competências críticas, constituindo uma ferramenta eficaz para aproximar a teoria da prática e preparar os alunos para desafios reais. Embora se tenham identificado algumas barreiras por parte dos docentes, os benefícios superam as dificuldades, reforçando a pertinência desta abordagem no contexto educativo atual.

Palavras-chave:

economia, simuladores, recurso pedagógico, aprendizagem ativa, TIC.

ABSTRACT

This study examines the use of simulators as a pedagogical resource in the teaching of Economics A at secondary school level. Based on the premise that young people should develop an understanding of economic concepts from an early age, the study proposes the integration of digital technologies to make learning more dynamic and meaningful. A simulator was developed in Excel and shared via Google Drive, enabling students to work collaboratively and explore concepts such as Engel's Law, real and nominal wages, national income, and income per capita.

The methodology involved the application of the simulator at three distinct moments, with variations in income levels and the introduction of inflation, allowing students to analyse scenarios and make informed decisions.

The results demonstrated an unequivocal positive impact: the success rate rose from 46% to 95.4% following the use of the simulator and remained high one year later, providing evidence of knowledge retention.

It is concluded that simulators promote active learning, motivation, and the development of critical competencies, constituting an effective tool for bridging theory and practice and preparing students for real-world challenges. Although some barriers were identified on the part of teachers, the benefits outweigh the difficulties, reinforcing the relevance of this approach in the current educational context.

Keywords:

economics, simulators, pedagogical resource, active learning, ICT.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	1
Resumo.....	2
Índice Geral.....	4
Índice de Tabelas.....	6
1. Evolução Histórica dos simuladores.....	9
2. O aparecimento dos simuladores em Portugal.....	14
3. A importância da utilização de simuladores.....	16
4. Simulador como recurso pedagógico.....	18
4.1 Vantagens Pedagógicas dos Simuladores:.....	20
5. Simuladores na Economia.....	25
6. Metodologia.....	28
6.1. Contexto e Participantes.....	28
6.2. Design Metodológico.....	29
6.3. Construção do Simulador de Economia — Etapas.....	30
6.3.1. Fase 1 — Apresentação Teórica dos Conceitos.....	30
6.3.2. Fase 2 — Conceção e Implementação do Simulador.....	31
6.3.3. Momento 1 — Rendimento de Referência (março de 2023).....	32
6.3.4. Momento 2 — Entrada de um Segundo Rendimento (setembro de 2023)	33
6.3.5. Momento 3 — Introdução da Inflação (Janeiro de 2024).....	34
6.3.6. Folha de Consolidação — Rendimento Nacional e Rendimento Per Capita	34
6.4. Potencialidades de Expansão do Simulador.....	35
6.5. Limitações do Estudo.....	36
7. Apresentação e Discussão de Resultados.....	37
7.1. Resultados Iniciais — Antes do Simulador.....	37
7.2. Impacto da Utilização do Simulador — Resultados Imediatos.....	37
7.3. Avaliação a Longo Prazo — Retenção do Conhecimento.....	38
7.4. Relevância no Contexto do Exame Nacional.....	39
7.5. Perceção dos Alunos.....	39
8. Conclusões.....	41
Bibliografia.....	44
Anexos.....	48
Anexo 1.....	48

Anexo 2	49
Anexo 3	50
Anexo 4	50

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-Taxa de sucesso dos alunos nos três momento de avaliação.....	37
--	----

Introdução

Um dos princípios basilares da Economia reside na escassez: os recursos são limitados e suscetíveis de aplicações alternativas, o que torna a tomada de decisão uma necessidade universal.

Tal realidade, não é exclusiva do indivíduo: também as empresas e o Estado enfrentam constantemente o desafio de alocar recursos limitados entre utilizações alternativas, orientando-se pelos objetivos traçados e pelas políticas que entendam implementar.

Essa consciência, de que os recursos são escassos e que, por isso, exigem escolhas, deve ser cultivada desde cedo.

Importa assim, que os jovens interiorizem, na sua aprendizagem, que a tomada de decisões é inevitável e que, seja o indivíduo, a empresa ou o Estado, todos os agentes económicos se deparam com a obrigação de escolher como e onde, devem afetar os seus recursos, em consonância com os objetivos definidos e as políticas adotadas.

Ao utilizar-se um simulador em Economia, em contexto de sala de aula, o aluno – com idades compreendidas entre os 15 e 16 anos – toma consciência de como o rendimento das famílias é utilizado e de que forma é que as alterações provocam variações ao nível do consumo. Os economistas, nas suas análises, modificam apenas uma variável, mantendo as restantes constantes, situação designada pelo conceito de *ceteris paribus*. A utilização do simulador permite uma análise com alterações simultâneas de várias variáveis, constituindo assim um modelo mais próximo da realidade e possibilitando que os jovens analisem e avaliem as suas finanças pessoais, preparando-as para o futuro.

O presente relatório de projeto, debruça-se sobre as estratégias didáticas no ensino secundário, focando-se especificamente na utilização de ferramentas digitais em contexto de sala de aula. A pergunta de partida que orienta este estudo, define-se da seguinte forma: *“Qual o impacto da introdução de simuladores na compreensão de indicadores económicos e na capacidade de análise das consequências das decisões económicas pelos alunos de Economia A?”*.

Neste contexto, o estudo visa aferir a eficácia pedagógica destas ferramentas, procurando responder a dois objetivos fundamentais.

Em primeiro lugar, pretende-se analisar em que medida a interação com simuladores potencia a apropriação e compreensão de conceitos teóricos estruturantes, nomeadamente a Lei de *Engel*, a distinção entre salário nominal e real, bem como as noções de rendimento nacional e *per capita*.

Em segundo lugar e, numa perspetiva de aprofundamento de competências, esta investigação procura verificar, se a aprendizagem baseada em simulação, promove uma reflexão mais crítica por parte dos discentes, capacitando-os para uma melhor análise dos processos de tomada de decisão e das suas respetivas consequências económicas.

1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS SIMULADORES

Segundo Machado (2014, p.2), a história dos simuladores tem início por volta de 1910, com a construção dos primeiros dispositivos contemporâneos. Usando os mesmos princípios, o *Sanders Teacher* e o invento de Eardley Billing eram aeroplanos sobre uma articulação universal fixo ao solo, concebidos com o intuito de possibilitar ao piloto a aprendizagem dos movimentos necessários para o controlo do avião.

Os simuladores começaram a ser desenvolvidos com fins militares durante a Primeira Guerra Mundial. Os dispositivos *Antoinette Trainer* eram barris de madeira, utilizados, para a formação básica dos pilotos, com o objetivo de lhes proporcionar alguma prática e experiência antes mesmo de contactarem com um avião real, evitando-se assim acidentes, poupando vidas e eliminando os custos associados à destruição de aeronaves (Machado, 2016).

Nos anos seguintes, estes primeiros modelos evoluíram rapidamente, com destaque para o *Link Trainer*, desenvolvido por Edwin Link entre 1927 e 1929, que representou um avanço tecnológico significativo ao introduzir componentes pneumáticos e a capacidade de simular condições adversas e instrumentos de voo.” (Ohio State University Pressbooks, 2017, sessão 2).

Nas décadas de 1920-30, Edwin Link criou a *Link Trainer* – também conhecido como *Blue Box* -, um simulador de voo por instrumentos que terá contribuído para salvar mais de meio milhão de vidas, tendo sido amplamente usado na II Guerra Mundial (National Air and Space Museum, s.d.).

Durante e após a II Guerra Mundial, a aplicação de simuladores expandiu-se devido à necessidade de treinar eficazmente pilotos e operadores em ambientes seguros. Este período foi fundamental para o desenvolvimento de simuladores modernos, estendendo a tecnologia a outras áreas, como a realidade aumentada e as experiências de entretenimento interativo. As origens da Realidade Aumentada (RA) remontam precisamente a este contexto militar, tendo-se desenvolvido de forma mais consistente no período pós-guerra através da criação de simuladores destinados à força aérea. Estes

sistemas, concebidos para treinar pilotos em procedimentos de navegação, orientação e voo por instrumentos, reduziram riscos e acidentes em contexto real, constituindo simultaneamente a base tecnológica para o desenvolvimento posterior das atuais aplicações de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (Azuma, 1997).

O termo *realidade virtual* foi popularizado para diferenciar as simulações imersivas das demais formas de representação digital (Lanier, 1987, como citado em Virtual Reality Society, 2017). Neste âmbito, Sutherland (1965) propôs o conceito de ambientes de computação imersivos no artigo *The Ultimate Display*, no qual desenvolveu o primeiro protótipo de capacete de visualização (*head-mounted display*, HMD). No domínio da realidade aumentada, Caudell e Mizell (1992) foram os primeiros a aplicar o conceito em contextos de montagem aeronáutica. Azuma (1997, p. 356) viria a propor uma das primeiras definições de referência, caracterizando a RA como uma tecnologia em que objetos tridimensionais são integrados num ambiente real, também tridimensional, em tempo real. Barbosa (2023), na sua dissertação pela Universidade do Minho, analisa sistematicamente ferramentas digitais aplicadas ao ensino, diferenciando conceitos, aplicações, vantagens e limitações de RA, RV e simulação, destacando as dificuldades conceptuais decorrentes da sobreposição dos termos.

Nas décadas de 1950 e 1960, verificou-se um desenvolvimento e aperfeiçoamento progressivo dos simuladores, tendo a IBM desenvolvido sistemas de crescente complexidade utilizados na indústria automóvel, que se foram expandindo a outras áreas na década de 1970. Estes simuladores incorporavam já painéis visuais e movimento hidráulico, semelhantes aos utilizados na aviação comercial.

Após a Guerra Fria, consolidou-se a utilização do treino virtual para manobras navais, operações terrestres e gestão de crises. Sistemas como o SIMNET, desenvolvido nos EUA na década de 1980, permitiram treinos em rede entre várias unidades militares, replicando ambientes de combate com crescente fidelidade.

A entrada dos simuladores na medicina ocorreu de forma mais sistemática a partir da década de 1960, com a utilização de modelos anatómicos. No final do século XX surgiram os primeiros simuladores computadorizados, como o *SimOne*, criado nos EUA em 1967, capaz de simular batimentos cardíacos e respiração, bem como de responder a novas terapias. Estes sistemas foram utilizados tanto na formação de estudantes como

de profissionais de saúde, abrangendo áreas como o diagnóstico, a cirurgia e os cuidados intensivos. Com o aumento do realismo proporcionado pela integração de sensores táteis e pelo feedback auditivo e visual, tornou-se possível treinar práticas clínicas sem colocar em risco o paciente.

Na indústria automóvel, os simuladores de condução começaram a surgir na década de 1970, sendo utilizados sobretudo na formação profissional de condutores de veículos pesados e operadores rodoviários. Atualmente, muitas escolas de condução recorrem a estes sistemas para proporcionar ao aluno um primeiro contacto com a viatura e com diferentes contextos de condução, bem como para a consciencialização dos riscos inerentes à condução real. Marcas como a Volvo utilizam a simulação para aperfeiçoar tecnologias de assistência ao condutor, designadas por ADAS (*Advanced Driver Assistance Systems*), que incluem funcionalidades como câmaras de 360 graus, sensores de estacionamento, deteção de ângulo morto, manutenção da faixa de rodagem e travagem automática de emergência.

A partir da década de 1980, setores como as plataformas petrolíferas, as linhas de montagem industrial e a energia nuclear passaram igualmente a recorrer a simuladores, com o objetivo de prevenir falhas humanas e formar operadores em ambientes de risco. Estes sistemas reproduzem o ambiente de trabalho e as reações físicas dos equipamentos em tempo real, permitindo treinar os operadores e evitar perdas de vidas, desastres ambientais e avultados custos financeiros.

A partir das décadas de 1990 e 2000, a simulação passou a integrar a educação empresarial através de duas abordagens distintas: os *business games*, que simulam ambientes empresariais simplificados — como o *The Beer Game* (logística) ou o *Markstrat* (marketing estratégico) —, e os simuladores de gestão, que constituem modelos computacionais mais realistas e complexos, destinados a avaliar decisões em tempo real com base em dados de mercado, financeiros e operacionais (Lopes & Andrade, 2008). Verifica-se uma utilização crescente destas ferramentas, uma vez que permitem simular decisões e cenários económicos, de liderança ou de marketing, conferindo aos alunos espaço para praticar competências de forma segura e controlada, testar decisões e gerir conflitos (Santos-Souza & Oliveira, 2019).

No que diz respeito à realidade aumentada e virtual, importa clarificar os conceitos. A realidade aumentada consiste na sobreposição de elementos virtuais — imagens, sons e informações — ao ambiente físico em tempo real, através de dispositivos como smartphones, tablets ou óculos especiais, permitindo ao utilizador continuar a ver o mundo real enriquecido com dados digitais. A realidade virtual, por sua vez, transporta o utilizador para um ambiente totalmente digital e imersivo, habitualmente através de óculos VR e sensores de movimento, substituindo integralmente o mundo real por um espaço tridimensional simulado por computador. Conforme sintetiza a Comissão Europeia (2022/2024), a RA utiliza o mundo real como base e modifica-o através de adições digitais, criando um ambiente misto, enquanto a RV cria ambientes totalmente imersivos, onde o utilizador é transportado para um mundo digital tridimensional.

Por sua vez, a realidade alargada, assim definida pela Comissão Europeia está a generalizar-se, beneficiando setores como a aprendizagem digital, o entretenimento e a saúde, tornando-se progressivamente mais realista e aumentando a aceitação da tecnologia através de um leque crescente de aplicações (European Commission, s.d.). Neste contexto, a realidade virtual permite igualmente aos museus explorar os seus conteúdos de forma imersiva e interativa, atraindo visitantes e melhorando a experiência cultural (Clara & Correia, 2021, p. 1). Segundo o Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE, 2022), a utilização da realidade virtual e aumentada permite testar cenários de desenvolvimento de projetos de forma imersiva, abrindo novas possibilidades estéticas.

Ferreira (2020, p. i) sublinha, a este respeito, que a interação em RV é frequentemente conseguida através de controladores genéricos, sendo vantajoso considerar novas formas de *input* para situações em que esses controladores não estão disponíveis, não são adequados às tarefas em causa, ou quando se pretende proporcionar uma experiência de utilização distinta.

No âmbito da simulação organizacional, reconhece-se que os simuladores constituem um recurso multifacetado, capaz de prever, descobrir e comparar relações, problemas e cenários num ambiente controlado, permitindo a formulação de teorias e hipóteses sobre diferentes fenómenos. Sendo igualmente um produto tecnológico em constante aperfeiçoamento, prevê-se que os simuladores se tornem ferramentas indispensáveis para gestores e decisores organizacionais, representando a realidade com crescente fidelidade à medida que a tecnologia evolui.

Hoje, com a convergência entre Realidade Virtual e Inteligência Artificial, emergem os denominados *Digital Twins* (gêmeos digitais), que replicam equipamentos, fábricas e aeronaves para simular processos em tempo real, com o objetivo de prevenir e antecipar possíveis erros. A Inteligência Artificial trouxe ainda um novo impulso à simulação, ao permitir uma formação adaptativa, ajustando os critérios e os cenários em função do desempenho do utilizador. No sector militar e da aviação, esta convergência inclui já a utilização de redes de drones, simulação de combate e treino de outros veículos militares.

No plano filosófico, Metzinger defende que tudo o que experienciamos constitui um *eu virtual numa realidade virtual*, argumentando que o sentido de identidade resulta de um modelo cognitivo construído pelo cérebro (como citado em Ferreira, 2020, p. i). Não obstante, a realidade aumentada caracteriza-se por combinar elementos reais com objetos virtuais, criando interatividade em tempo real num ambiente tridimensional que une o mundo real ao virtual (Azuma, 1997, p. 356).

No futuro, prevê-se que as simulações sejam cada vez mais hiper-realistas, com cenários que se adaptam automaticamente ao nível do utilizador em tempo real, permitindo que os instrutores treinem vários alunos em simultâneo, em diferentes locais, num mesmo ambiente virtual. Os simuladores afirmam-se, assim, como ferramentas fundamentais que combinam segurança, realismo e eficiência, evidenciando um elevado potencial de crescimento e desenvolvimento em múltiplos domínios.

2. O APARECIMENTO DOS SIMULADORES EM PORTUGAL

O aparecimento dos simuladores em Portugal surge em conformidade com os movimentos internacionais, adaptado ao contexto nacional e abrangendo fatores educacionais, históricos, organizacionais e tecnológicos.

Uma das principais razões para a adoção de simuladores em Portugal prende-se com a necessidade de garantir uma formação segura e eficiente. À semelhança do que sucedeu noutros países, os simuladores foram introduzidos para colmatar a necessidade de que o treino prático fosse realizado em ambientes seguros e controlados, diminuindo os custos e os riscos associados à formação em situação real (Novais, 2014). Em setores como a educação, a aviação ou os transportes, os erros podem ter consequências graves, com frequentes perdas humanas. A utilização de simuladores permite que os formandos errem, se aperfeiçoem e desenvolvam competências sem colocar em risco recursos materiais e, sobretudo, sem pôr em causa a vida humana (Brito, 2021).

A evolução tecnológica e o crescimento da capacidade computacional desempenharam um papel determinante na disseminação dos simuladores, permitindo que estes se tornassem progressivamente mais realistas e adaptados às necessidades dos diferentes setores, convertendo-se em ferramentas indispensáveis na formação e avaliação de competências. Neste sentido, Novais (2014, p. 24) constata um aumento acentuado dos resultados de investigação, ao longo da última década, para o termo *Simulation*, posição corroborada por Brown (2011, p. 1), que igualmente identifica um incremento significativo do domínio da simulação ao longo dos anos.

Em Portugal, a utilização dos simuladores é reconhecida como uma metodologia educacional inovadora, aplicável também à educação de adultos, dado que estes modelos valorizam a experiência prática, promovem a reflexão sobre a ação e proporcionam aprendizagem em ambientes seguros, impulsionando o desenvolvimento de competências técnicas e sociocognitivas, como a comunicação e a liderança (Machado, 2018).

Apesar de o investimento inicial na construção dos simuladores ser, por vezes, bastante avultado, a opção pela sua adoção resulta da necessidade de otimizar recursos, reduzir

custos operacionais a longo prazo e responder a exigências de legislação e regulação progressivamente mais rigorosas (Novais, 2014). As organizações recorrem aos simuladores com o objetivo de preparar melhor os seus recursos humanos, garantindo assim a competitividade, a durabilidade e a viabilidade do setor.

Em Portugal foi criada uma competição global de estratégia baseada em simulação empresarial — o *Global Management Challenge* (GMC) —, desenvolvida em parceria entre a SDG — Simuladores e Modelos de Gestão e o jornal *Expresso*, sendo considerada a maior competição internacional de estratégia do mundo (SDG, s.d.). A competição funciona como uma simulação empresarial interativa, na qual equipas constituídas por estudantes e/ou gestores gerem uma empresa fictícia com o objetivo de obter o melhor desempenho financeiro e estratégico, sendo o seu desempenho avaliado e classificado por um júri.

O processo inicia-se com o sorteio das equipas, num máximo de oito, cabendo a cada uma tomar decisões estratégicas nas diversas áreas da empresa, nomeadamente Marketing, Produção, Recursos Humanos e Finanças. A simulação é interativa, sendo o processamento das informações realizado em simultâneo. Através do Relatório de Gestão, cada equipa acede aos resultados da sua estratégia, tendo em conta a concorrência e a conjuntura económica do mercado. A competição compreende uma etapa nacional, com eliminatórias e uma final, e uma etapa internacional, para a qual se qualifica a equipa vencedora a nível nacional.

Podemos assim concluir que, o aparecimento dos simuladores em Portugal assentou na necessidade de garantir uma formação segura, eficiente e de qualidade (Novais, 2014).

A integração de simuladores em diferentes setores, tem contribuído para elevar os padrões de formação e de prestação de serviços, preparando os profissionais para os desafios inerentes a contextos reais (Brito, 2021).

3. A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES

Os simuladores são ferramentas que imitam situações hipotéticas ou reais, permitindo experienciar de forma controlada e segura.

Podem manifestar-se de várias formas: desde modelos físicos ou encenação de atores até à realidade aumentada e virtual. O objetivo principal é oferecer uma experiência de aprendizagem ativa, onde o erro pode coexistir e o feedback é imediato, favorecendo o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais.

Um simulador consiste num *software* ou *hardware* que cria uma representação de um sistema ou processo real, podendo ser categorizados segundo três dimensões principais. A base tecnológica dos simuladores pode ser constituída por software, hardware ou pela conjugação de ambos. Quanto ao nível de realismo, pode variar entre representações básicas de um sistema, ou modelos de elevada complexidade e detalhe. Quanto à finalidade, encontramos uma variedade de propósitos, incluindo treino, investigação e entretenimento.

Os simuladores encontram aplicação em múltiplos domínios. No treino, possibilitam a aquisição e o aperfeiçoamento de competências em ambientes seguros e controlados — os pilotos treinam aterragens e descolagens em simuladores de voo, ao passo que os médicos recorrem a simuladores cirúrgicos para praticar procedimentos clínicos. Na investigação, permitem estudar sistemas ou processos de difícil ou perigoso acesso no mundo real, como os simuladores climáticos ou os de tráfego rodoviário. No entretenimento, reproduzem experiências inspiradas em atividades reais, como os jogos eletrónicos de corrida ou de combate.

Existem plataformas que procuram replicar o mundo real, permitindo a realização de operações de estratégia, recriando negócios e parcerias, como o *Second Life* ou o *SimCity*. O *Second Life* propõe ao utilizador uma nova experiência de vida, sem limites para a criatividade, enquanto o *SimCity* é um jogo de simulação no qual o jogador constrói e gere uma cidade. Estes jogos, quando utilizados em ambiente pedagógico, conferem ao aluno um maior protagonismo, proporcionando-lhe uma experiência lúdica relacionada com os conteúdos lecionados em sala de aula e habilitando-o a tomar decisões mais fundamentadas.

Como referem Santos-Souza e Oliveira (2019, como citado em Oliveira & Sasaki, 2022, p. 901), os jogos de empresas representam uma opção mais moderna e inovadora do que os métodos tradicionais, por permitirem o desenvolvimento de práticas de gestão e de tomada de decisão.

A maioria dos simuladores existentes, permite uma utilização individual ou em equipa. Neste contexto, Gencel et al. (2021) referem que a teoria da aprendizagem vivencial surgiu a partir de conceitos desenvolvidos por Piaget, Vygotsky, Dewey, Rogers e Freire. Por sua vez, Kolb (1984, pp. 38-41) defende que a aprendizagem assenta num ciclo experiencial composto por quatro fases — experiência concreta, observação reflexiva, conceptualização abstrata e experimentação ativa —, no qual o aluno vivencia experiências controladas, assimila conhecimentos e os mobiliza para situações futuras.

4. SIMULADOR COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Os simuladores contribuem de forma significativa para a compreensão de conceitos complexos na educação escolar, atuando em diferentes dimensões do processo de aprendizagem. Em primeiro lugar, propiciam a compreensão de conceitos abstratos, permitindo que os alunos manipulem e visualizem variáveis em tempo real, tornando conceitos como juros compostos e inflação, mais acessíveis e concretos. Em segundo lugar, associam a teoria à prática, através das situações simuladas, nas quais os estudantes aplicam conteúdos teóricos a cenários práticos, aproximando a aprendizagem do contexto real, promovendo o desenvolvimento de competências analíticas e de pensamento crítico. Em terceiro lugar, promovem uma aprendizagem ativa e motivadora, dado que o carácter interativo dos simuladores estimula o envolvimento, a autonomia e a motivação dos alunos, favorecendo simultaneamente a colaboração e o diálogo entre pares e professores. Em quarto lugar, contribuem para a produção de significados e para a retenção do conhecimento, uma vez que, ao experimentarem diferentes cenários e observarem os resultados das suas decisões, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda dos mecanismos económicos, consolidando o conhecimento de forma duradoura. Por último, fomentam o desenvolvimento de competências transversais, estimulando a criatividade, a formulação de hipóteses, a análise de dados, a tomada de decisões fundamentadas e a avaliação crítica de situações económicas — competências essenciais para a literacia financeira e para o exercício de uma cidadania ativa.

A evolução tecnológica, tem vindo a provocar alterações profundas nos métodos de ensino e de formação, em diferentes áreas do conhecimento, bem como na prática profissional. O simulador, destaca-se como uma das ferramentas pedagógicas mais utilizadas, uma vez que permite criar ambientes controlados ou virtuais propícios a uma aprendizagem experiencial (Kolb, 1984), reduzindo os custos e os riscos associados aos métodos tradicionais de ensino (Novais, 2014). São vários, os desafios associados à introdução do simulador como recurso pedagógico, nomeadamente as estratégias para a integração curricular dos programas de simulação, a otimização dos recursos e do tempo de formação e os métodos de avaliação das novas práticas.

Para que seja possível percorrer um caminho de sucesso, é necessário dotar os alunos de novas ferramentas, o que implica a adoção de métodos de ensino diferenciados e inovadores, que lhes permitam lidar com situações reais, respondidas através de processos de ensino nos quais os simuladores desempenham um papel central. Os alunos deparam-se hoje, com um número crescente de variáveis, cabendo à escola ajudá-los a prepararem-se para o futuro, colocando múltiplas hipóteses em perspectiva, habilitando-os a realizar análises e a retirar as suas próprias conclusões. Para tal, o papel do professor e do aluno tem de se transformar, passando o professor a assumir uma maior responsabilidade na motivação e na inovação pedagógica, recorrendo para o efeito aos equipamentos disponíveis — designadamente o kit digital e/ou o telemóvel ou tablet pessoal com ligação à internet.

A utilização dos simuladores no ensino da Economia permite aproximar os alunos de conceitos da vida quotidiana, estreitando a relação com a realidade. A Matemática constitui uma ciência de grande utilidade na perceção dessa mesma realidade e na construção do conhecimento. Com frequência, os alunos manifestam dificuldade em compreender de que forma a Matemática os pode auxiliar. Através da construção de um simulador para utilização em Economia, estabelece-se uma simbiose que permite aos alunos compreender a razão dos cálculos e das funções apresentadas.

Importa igualmente salientar que, actualmente, desde cedo, as crianças são chamadas a gerir o seu dinheiro, pelo que devem desenvolver, progressivamente, a compreensão de conceitos como o salário real, o salário nominal, a inflação, o coeficiente orçamental, o rendimento nacional e o rendimento *per capita*, entre outros. Estes são conceitos de grande relevância para o futuro dos alunos, quer aquando da entrada no mercado de trabalho — nomeadamente em situações de negociação salarial —, quer no contexto de aplicações financeiras. Para tal, é fundamental que possuam os conhecimentos necessários para distinguir uma taxa bruta de uma taxa líquida de juro, bem como para reconhecer o significado de uma taxa de juro inferior à taxa de inflação.

Através de metodologias ativas, o aluno é chamado a responsabilizar-se pela sua própria aprendizagem, sendo incentivado a questionar-se e a procurar respostas, assumindo um papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem, explorando os temas e retirando as suas próprias conclusões.

4.1 VANTAGENS PEDAGÓGICAS DOS SIMULADORES:

Os simuladores colocam os alunos no centro do processo educativo, promovendo uma aprendizagem ativa. A sua utilização estimula a autonomia, facilita a compreensão de conceitos — incluindo alguns de elevada complexidade —, desenvolve o espírito crítico e estimula a criatividade. Conforme refere Machado (2018, p. 72), a utilização de simuladores constitui uma forma própria de interação, comunicação e produção de conhecimento, que valoriza os saberes dos alunos e proporciona espaço para a integração e partilha de saberes.

O uso de simuladores permite igualmente a participação e o envolvimento dos alunos e, simultaneamente, possibilita aos professores introduzir alterações nas suas práticas pedagógicas. Entre as vantagens identificadas, destacam-se o feedback imediato, a possibilidade de cada aluno trabalhar ao seu próprio ritmo e a possibilidade de o professor ajustar as suas estratégias em função das necessidades individuais. A experimentação realiza-se num ambiente seguro, sem riscos reais, o que é particularmente relevante no domínio da Economia. Os simuladores permitem ainda que os alunos desenvolvam competências interpessoais (*soft skills*), necessárias na tomada de decisões e na resolução de problemas — sobretudo em trabalhos de equipa —, para além das competências técnicas (*hard skills*). A possibilidade de errar sem consequências reais confere ao aluno um ambiente de trabalho mais tranquilo, incentivando a experimentação com maior confiança. O aluno passa assim a participar de forma plenamente ativa no seu processo de ensino-aprendizagem, podendo verificar o impacto das suas decisões na vida real. Acresce ainda uma vantagem de ordem económica a médio e longo prazo, dado que os simuladores podem ser utilizados pelo mesmo professor em várias turmas e, ao longo de vários anos letivos.

Os simuladores educativos são ferramentas que se enquadram no modelo pedagógico do *learning by doing* — aprender fazendo. Esta abordagem, em que o aluno desempenha um papel mais ativo, pode revelar-se mais eficaz do que os métodos tradicionais, ideia sintetizada na máxima atribuída ao filósofo Confúcio: "Eu escuto, eu esqueço; eu vejo, eu entendo; eu faço, eu aprendo" (como citado em Pensador, s.d.).

Lopes e Oliveira (2013), no artigo "Videojogos, *serious games* e simuladores na educação: usar, criar e modificar", apresentam uma revisão sobre o uso destas ferramentas no ensino, destacando a crescente investigação em torno das suas características motivacionais, do potencial para desenvolver competências e das formas de integração em contextos educativos. Os autores discutem igualmente metodologias para a utilização, criação e modificação destes recursos, por forma a ajustá-los a diferentes situações pedagógicas. O estudo evidencia que, apesar dos benefícios reconhecidos, a aplicação efetiva nos ambientes escolares portugueses ainda enfrenta desafios, como a dificuldade de adaptação curricular, a necessidade de envolvimento do professor e a escassez de tempo para preparação e familiarização com as ferramentas. Constatando-se ainda que, os videojogos, os *serious games* e os simuladores podem constituir poderosos recursos educativos quando utilizados de modo crítico e articulado com os objetivos de aprendizagem (Lopes & Oliveira, 2013).

Costa (2016), no relatório *O uso de simuladores no ensino de redes: Um estudo de caso no ensino profissional*, analisa o impacto da utilização de simuladores de redes informáticas no processo de ensino-aprendizagem em contexto de ensino profissional em Portugal. O estudo centra-se no uso do *Cisco Packet Tracer* — simulador desenvolvido pela Cisco que permite criar redes de computadores em ambiente virtual —, especialmente em situações em que os laboratórios físicos não estão disponíveis, promovendo metodologias colaborativas e o desenvolvimento de competências técnicas relevantes para o mercado de trabalho. Os resultados indicam que o uso de simuladores contribui significativamente para a motivação, a autonomia e a melhoria das aprendizagens práticas, permitindo uma aproximação mais efetiva ao ambiente real de trabalho. O estudo conclui que os simuladores constituem uma ferramenta valiosa no ensino de redes, especialmente em contextos com limitações de infraestruturas físicas, facilitando o ensino prático, a experimentação e o desenvolvimento de competências fundamentais (Costa, 2016).

A Universidade de Coimbra lançou o *UC Factory Lab*, um projeto inovador de simulação de ambientes industriais para o ensino das engenharias em Portugal. Este laboratório foi pioneiro ao recriar uma unidade fabril moderna com recursos avançados — como robótica, inteligência artificial (IA), realidade virtual e aumentada e Internet das Coisas (IoT) — numa área de 300 m², segundo o conceito de *learning factory*. Os

estudantes, desde o ensino secundário ao ensino superior, podem simular operações e processos industriais, tomar decisões em situações imprevistas e desenvolver competências técnicas e transversais, como o trabalho em equipa e a liderança. O laboratório organiza-se em três áreas principais: robótica, controlo virtual e realidade aumentada, e células de produção com sistemas logísticos internos, adaptáveis a múltiplos setores industriais.

O Instituto Politécnico de Leiria, integrou o projeto internacional *GAMELabsNet* que inclui, a criação de um laboratório dedicado à tecnologia industrial na Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG). Este laboratório, oferece serviços de virtualização, monitorização de instalações industriais e simulações de apoio à transformação digital de empresas, com foco em setores como moldes, agroindústria, saúde e turismo. O ensino através de simuladores no Politécnico de Leiria é praticado em várias áreas, com particular destaque para duas: Na área da Saúde, a plataforma *e-fer* é um simulador digital que permite aos estudantes de enfermagem e a profissionais de saúde, simularem decisões clínicas no tratamento de feridas crónicas em ambiente virtual imersivo, sendo utilizado tanto na formação inicial, como na formação contínua, promovendo práticas seguras e fundamentadas, antes do contacto direto com o doente. Na área das Ciências Experimentais, a Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria (ESECS) promove oficinas de formação e práticas pedagógicas com simuladores virtuais, no ensino experimental das ciências, permitindo aos alunos manipular variáveis e explorar fenómenos em ambiente digital, através de metodologias ativas orientadas para o desenvolvimento de competências científicas e técnicas.

Desafios e Barreiras na Utilização dos Simuladores

A integração de simuladores em contexto educativo não é isenta de obstáculos. A este propósito, Brito (2021, p. 45) refere que:

a utilização do simulador nas salas de aula ter-lhes-á solicitado um papel mais ativo (Nadifi et al., 2018); além disso, pela natureza interativa dos recursos, a exploração dos mesmos poderá ter contribuído para a regulação do seu nível de atenção e

compreensão (Renkl & Schweitzer, 2017) [...] e também para a ativação de raciocínio indutivo e dedutivo (Crompton et al., 2018), estes últimos necessários, respetivamente, à formação de conjeturas e generalizações e à dedução de respostas corretas às atividades propostas.

Entre os principais desafios identificados, destaca-se, a necessidade de formação por parte dos professores e, a resistência de muitos à alteração do seu *modus operandi*. Acrescem os recursos tecnológicos limitados em algumas escolas, tanto ao nível dos equipamentos informáticos — existindo ainda alunos sem computadores e salas insuficientes para turmas com mais de 25 alunos — como ao nível da rede *Minedu*, que frequentemente não funciona de forma satisfatória. Alguns professores referem ainda, a falta de tempo para a integração dos simuladores na prática letiva e de condições de trabalho adequadas (Vieira, 2021).

Contudo, o que se constata é que estes obstáculos escondem, por vezes, o receio de falhar, decorrente da insegurança dos próprios docentes, face à utilização das ferramentas digitais (Brickner, 1995, como citado em Estrela & Ricardo, 2020). Segundo o mesmo autor, estes obstáculos incidem sobretudo sobre a falta de vontade de mudar os modelos de ensino por parte dos professores. Verificam-se igualmente, grandes discrepâncias ao nível dos recursos disponíveis, tanto para os alunos como para os professores. Enquanto algumas escolas dispõem de tecnologias digitais leves, rápidas e portáteis — como *tablets* e telemóvel inteligente — outras, possuem equipamentos lentos, desatualizados e limitados, como é o caso das escolas do Agrupamento de Porto de Mós.

De acordo com Bastos (2022), a integração de tecnologias digitais no contexto educativo, possibilita novas formas de ensino, facilitando o acesso à informação e promovendo metodologias de aprendizagem mais dinâmicas, devendo este processo ser acompanhado por estratégias pedagógicas apropriadas e pela preparação dos docentes. Neste sentido, importa ter em conta a recomendação da UNESCO (2014, p. 32) no sentido de evitar proibições relativas ao uso de dispositivos móveis, que obstruam as oportunidades educativas e inibam a inovação no ensino e na aprendizagem, dado que o telemóvel inteligente constitui, para alguns alunos, o único meio de acesso a plataformas digitais.

Os professores portugueses, têm vindo a utilizar simuladores digitais nas suas práticas pedagógicas, sobretudo em áreas como as Ciências, a Física e a Matemática (Lopes & Oliveira, 2013), recorrendo a plataformas digitais e a softwares educativos, que facilitam a compreensão de conceitos abstratos e promovem metodologias de aprendizagem ativa, nomeadamente o trabalho colaborativo e a aprendizagem baseada na resolução de problemas (Kolb, 1984). Estas ferramentas, permitem aos alunos visualizar fenómenos e testar hipóteses, que seriam difíceis ou mesmo impossíveis, de observar diretamente, constituindo-se assim, como recursos com reconhecido potencial motivador em contexto de sala de aula (Lopes & Oliveira, 2013). A utilização dos simuladores promove, deste modo, uma aprendizagem mais ativa, uma maior motivação e o desenvolvimento de competências úteis para a vida escolar e pessoal dos alunos.

5. SIMULADORES NA ECONOMIA

A utilização de simuladores na disciplina de Economia A, no 10.º e 11.º anos, pode ser encarada como uma estratégia inovadora e eficaz, na medida em que permite aos alunos experienciar a teoria económica num ambiente prático e controlado, facilitando a compreensão de conceitos complexos e indo ao encontro das metodologias ativas de aprendizagem e das exigências do perfil do aluno para o século XXI.

De acordo com Santos e Ferreira (2021, p. 2083), a aprendizagem com recurso a simuladores permite que os alunos observem diretamente as consequências das suas decisões económicas, promovendo um maior entendimento da relação existente entre as diversas variáveis económicas e o desenvolvimento de competências analíticas e críticas, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Os mesmos autores referem ainda que a utilização de simuladores em sala de aula estimula a colaboração entre alunos, dado que promove discussões e decisões em grupo, favorecendo o trabalho entre pares e as competências de comunicação, essenciais no mundo contemporâneo (Santos & Ferreira, 2021, p. 2085).

Segundo Almeida (2023, p. 47), a utilização de simuladores em contextos educacionais revela-se eficaz, constituindo uma ferramenta com potencial para motivar os alunos a envolverem-se mais ativamente nos conteúdos programáticos da disciplina de Economia do ensino secundário. Para além disso, o recurso a simuladores não se limita ao enriquecimento da aprendizagem a nível teórico, promovendo igualmente a reflexão crítica sobre o desempenho individual e coletivo.

No contexto do ensino da Economia, um simulador pode ser utilizado para reproduzir o funcionamento de um mercado, de uma empresa ou de uma economia no seu conjunto. Os simuladores podem assumir diferentes formas. As simulações empresariais colocam os alunos no papel de gestores, desafiando-os a tomar decisões relacionadas com a gestão de recursos, a tomada de decisões financeiras e a análise dos resultados obtidos. Os simuladores digitais, cada vez mais utilizados, sobretudo na preparação para os exames nacionais de Economia A, apresentam questões de exames anteriores ou equivalentes, permitindo aos alunos avaliar as suas respostas, identificar os seus pontos fortes e fracos e gerir o tempo de resposta. O *role play*, através da atribuição de papéis

aos alunos para simularem situações de âmbito económico — como a gestão de empresas fictícias, debates sobre políticas públicas ou negociações — promove um maior envolvimento e compreensão dos fenómenos económicos.

Os simuladores podem ser utilizados em diferentes níveis de ensino, desde o ensino básico até ao ensino superior. Os simuladores de mercado, permitem que os alunos experimentem o funcionamento de um mercado, tomando decisões sobre o que produzir, quanto vender e a que preço. Os simuladores de empresas, permitem experienciar a gestão de uma organização, abrangendo decisões sobre produção, comercialização e estratégia. Os simuladores de economia, permitem, por sua vez, experienciar o funcionamento de uma economia no seu conjunto, incluindo decisões sobre políticas económicas como impostos, despesa pública e taxas de juro.

O primeiro jogo de simulação baseado em computador aplicado à área dos negócios foi o *Business Management Game*, apresentado em 1957 na Universidade de Washington. Posteriormente, a American Management Association desenvolveu o *Top Management Decision Game*, em 1965 (Lopes & Andrade, 2008, p. 75).

Na seleção de um simulador para o ensino da Economia, importa considerar o nível de escolaridade dos alunos e os objetivos de aprendizagem definidos, devendo os professores estar preparados para orientar e apoiar os alunos durante a sua utilização. Segundo Santos-Souza e Oliveira (2019), os jogos de empresas representam uma opção mais moderna e inovadora do que os métodos de ensino tradicionais, por permitirem o desenvolvimento de práticas de gestão e de tomada de decisão.

Os simuladores e os jogos didáticos, inserem-se num modelo construtivista, dado que permitem que os alunos construam conhecimento através da experiência direta na resolução de problemas fictícios ou reais. Este método, incentiva uma maior participação e autonomia por parte dos alunos, favorecendo o desenvolvimento de competências como o trabalho em equipa, a comunicação e a tomada de decisão.

A preparação dos alunos para a vida quotidiana, presente e futura, deverá constituir uma prioridade, atendendo ao carácter dinâmico da realidade financeira dos indivíduos. Neste sentido, torna-se pertinente convocar o conceito de competência proposto por Pérez Gómez (2011, p. 33), segundo o qual:

«uma competência constitui um 'saber fazer' complexo e adaptativo, isto é, um saber que não se aplica de forma mecânica, mas reflexiva, suscetível de se adequar a uma diversidade de contextos e tem um carácter integrador englobando o conhecimento, competências, emoções, valores e atitudes. Uma competência inclui um "saber", um "saber fazer" e um "querer fazer" em contextos e em situações reais em função dos propósitos desejados.»

Esta perspetiva, reforça a ideia de que, preparar os jovens para o futuro, implica proporcionar-lhes oportunidades de aprender através da tentativa e erro, motivando-os e facilitando a construção do conhecimento, em vez de este ser meramente reproduzido.

Housel (2021) defende que, educar as pessoas para o bom uso do dinheiro, transcende as questões matemáticas, abrangendo dimensões como o consumismo, as emoções e os comportamentos, contribuindo para o desenvolvimento do bem-estar individual. Neste âmbito, a abordagem das finanças pessoais — em particular das componentes comportamentais — afigura-se determinante para a promoção do bem-estar do indivíduo. Neste sentido, o simulador utilizado no estudo da disciplina de Economia A possibilita a aplicação prática de conceitos teóricos, constituindo simultaneamente uma ferramenta de preparação para o Exame Nacional de Economia A.

Os simuladores recriam cenários reais e podem igualmente ser utilizados por profissionais para a realização de projeções financeiras rápidas e precisas, facilitando decisões estratégicas. A sua utilização nas aulas de Economia A, promove uma aprendizagem mais interativa e prática, essencial nesta área do conhecimento.

Conclui-se, assim, que os simuladores são ferramentas didáticas essenciais que permitem um ensino mais alinhado com as exigências da sociedade atual, tornando o ensino da Economia mais dinâmico, significativo e adaptado às necessidades dos alunos, facilitando a aprendizagem de conceitos complexos e preparando-os para os desafios do mundo real.

6. METODOLOGIA

A presente investigação, insere-se num paradigma qualitativo-interpretativo com elementos quantitativos, assumindo a forma de um estudo de caso de natureza pedagógica. O que esteve na génese da criação deste simulador, foi a necessidade de dar resposta à seguinte questão de investigação: *Qual o impacto da introdução de simuladores na compreensão de indicadores económicos e na capacidade de análise das consequências das decisões económicas pelos alunos de Economia A?*

Neste contexto, o estudo visou aferir a eficácia pedagógica desta ferramenta digital, procurando responder a dois objetivos fundamentais:

1. **Objetivo 1:** Analisar em que medida a interação com o simulador, potencia a apropriação e compreensão de conceitos teóricos estruturantes, nomeadamente a Lei de *Engel*, a distinção entre salário nominal e real, bem como as noções de rendimento nacional e *per capita* e as suas limitações.
2. **Objetivo 2:** Verificar se a aprendizagem baseada em simulação, promove uma reflexão mais crítica por parte dos discentes, capacitando-os para uma melhor análise dos processos de tomada de decisão e das respetivas consequências económicas no quotidiano.

6.1. CONTEXTO E PARTICIPANTES

A investigação foi desenvolvida no contexto da minha prática letiva enquanto professora do quadro do Agrupamento de Escolas de Porto de Mós, onde leciono Economia A, há mais de 25 anos. O público-alvo, foi uma turma do 10.º ano do Curso de Ciências Socioeconómicas, disciplina de Economia A, no ano letivo de 2023/2024.

A turma era constituída por 22 alunos, com idades compreendidas entre os 15 e os 16 anos, todos residentes no concelho de Porto de Mós. Nenhum dos alunos apresentava retenções no seu percurso escolar. Do ponto de vista socioeconómico, as famílias dos alunos abrangiam um leque diversificado de profissões e níveis de rendimento,

característica que se revelou pedagogicamente enriquecedora, na medida em que permitiu a utilização de dados próximos da realidade dos alunos, na construção e exploração do simulador.

Para efeitos de avaliação a longo prazo, o estudo foi complementado, no ano letivo seguinte (2024/2025), com a mesma turma, então a frequentar o 11.º ano de Economia A, permitindo aferir a retenção dos conhecimentos adquiridos através da utilização do simulador.

6.2. DESIGN METODOLÓGICO

A metodologia adotada, partiu de um problema identificado na prática letiva — as dificuldades dos alunos na compreensão e interiorização de determinados conceitos económicos — e, através da conceção e implementação de uma ferramenta pedagógica inovadora, procurou introduzir uma solução e avaliar os seus efeitos.

A recolha de dados assentou em três instrumentos complementares:

- **Avaliação diagnóstica e formativa:** através da correção de exercícios do manual escolar e de fichas de trabalho realizadas em sala de aula, antes e após a introdução do simulador, foi possível comparar o desempenho dos alunos e identificar as dificuldades mais recorrentes.
- **Avaliação sumativa:** os resultados obtidos nos momentos formais de avaliação escrita e oral, incluindo a avaliação de final de período e os resultados do Exame Nacional de Economia A (1.ª fase, 2024 e 2024/2025), permitiram aferir a consolidação e retenção dos conteúdos trabalhados com o simulador. (Anexo 1)
- **Questionário de satisfação:** no final da atividade, foi solicitado aos alunos o preenchimento de um questionário de opinião, disponibilizado através do *Google Forms*, com o objetivo de recolher a perceção dos alunos sobre a utilidade e impacto da ferramenta no seu processo de aprendizagem. (Anexo 2)

Esta triangulação metodológica — avaliação quantitativa do desempenho, avaliação qualitativa das aprendizagens e recolha da perceção dos alunos — permitiu uma análise mais robusta e abrangente, do impacto pedagógico do simulador.

6.3. CONSTRUÇÃO DO SIMULADOR DE ECONOMIA — ETAPAS

A decisão de construir um simulador de raiz, em vez de recorrer a ferramentas já existentes, foi deliberada e fundamentada. Muitas das aplicações disponíveis no mercado, apresentam uma lógica de jogo de apostas ou de ganhos rápidos, que considero pedagogicamente contraproducente, sobretudo nesta faixa etária, em que os alunos têm facilidade em associar o simulador a lógicas de azar, sem compreenderem efetivamente os conceitos económicos subjacentes.

Pretendi, assim, criar uma ferramenta que fosse simultaneamente prática, intuitiva e pedagogicamente rigorosa, que permitisse aos alunos perceberem de forma interativa, os conceitos que estavam a ser lecionados e que promovesse, em paralelo, a literacia financeira das próprias famílias.

6.3.1. FASE 1 — APRESENTAÇÃO TEÓRICA DOS CONCEITOS

Numa primeira fase, os conceitos foram apresentados aos alunos de forma expositiva, com recurso ao manual escolar adotado e a apresentações em *PowerPoint*. O ponto de partida, foi a estrutura do consumo das famílias, dando a conhecer as principais classes de despesa que integram o orçamento familiar:

- Alimentação e bebidas
- Habitação (renda ou prestação bancária, água, eletricidade e gás)
- Ensino e formação
- Comunicações
- Vestuário e calçado
- Transportes
- Lazer, distração e cultura
- Outros

A partir desta estrutura, foi apresentada a definição e o processo de cálculo do **Coefficiente Orçamental** — o rácio entre o montante gasto numa determinada rúbrica e o total do rendimento disponível para consumo —, bem como a sua interpretação económica.

Seguiu-se a apresentação de um exemplo prático com dois agregados familiares fictícios, com diferentes níveis de rendimento, a partir do qual foi induzida e formalizada a **Lei de Engel**: quando o rendimento das famílias aumenta, o coeficiente orçamental da rúbrica de alimentação diminui, ou seja, a percentagem do rendimento gasta em alimentação decresce em termos relativos, ainda que o valor absoluto possa aumentar.

Após a apresentação teórica, os alunos foram convidados a resolver os exercícios do manual e uma ficha de trabalho elaborada especificamente para este efeito. A correção dos exercícios revelou dificuldades significativas na interiorização do conceito: cerca de 48% dos alunos continuava a confundir o aumento absoluto do valor gasto em alimentação com a variação do coeficiente orçamental, incorrendo num dos seguintes erros:

- Afirmar que, quando o rendimento aumenta, *o valor* gasto em alimentação aumenta — resposta incompleta, que não menciona a Lei de Engel;
- Afirmar que, quando o rendimento aumenta, *a percentagem* gasta em alimentação também aumenta — resposta incorreta.

Foi precisamente este resultado/diagnóstico, que determinou a passagem à fase seguinte: a criação de uma ferramenta pedagógica que permitisse aos alunos não apenas executar os cálculos, mas sobretudo compreender e sentir os efeitos das variações do rendimento no orçamento familiar.

6.3.2. FASE 2 — CONCEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO SIMULADOR

A criação do Simulador para a disciplina de Economia derivou, assim, da necessidade de apresentar os conteúdos de uma forma mais dinâmica, dando resposta às dificuldades manifestadas pelos alunos e potenciando que o conhecimento se tornasse

verdadeiramente compreendido e interiorizado. A perspectiva de que este instrumento pudesse também extrapolar os limites da sala de aula e ser discutido em contexto familiar — contribuindo assim para uma maior literacia financeira dos próprios agregados — foi igualmente um fator motivador na sua conceção.

Do ponto de vista técnico, a estratégia metodológica baseou-se na criação de um único livro de trabalho em folha de cálculo (*Google Sheets*), configurado com um separador individual para cada aluno. Esta estrutura permitiu que todos os alunos trabalhassem de forma síncrona no mesmo documento partilhado, mantendo simultaneamente a individualidade dos dados de cada um, e centralizando a informação numa folha de consolidação que agrega os valores da turma.

O simulador foi disponibilizado através da plataforma *Google Classroom*, sendo o seu alojamento e edição geridos via *Google Drive*. A distribuição dos separadores individuais por aluno foi realizada através de um sorteio conduzido com recurso à ferramenta *Wheel Decide*, garantindo aleatoriedade na atribuição e confidencialidade — apenas o aluno e a professora, conhecem o número do separador correspondente ao aluno em causa.

Esta confidencialidade, revelou-se pedagogicamente relevante: permitiu que cada aluno introduzisse os dados com maior autenticidade, podendo optar por registar os valores reais do orçamento da sua família — eventualmente em conjunto com os seus encarregados de educação — ou valores fictícios que considerasse plausíveis. Em qualquer dos casos, o processo de análise dos resultados permite avaliar se o aluno compreendeu os conceitos: se os valores introduzidos "*fazem sentido*", o objetivo foi atingido.

O simulador foi estruturado em três momentos distintos (Anexo 3) correspondendo a três cenários económicos progressivamente mais complexos:

6.3.3. MOMENTO 1 — RENDIMENTO DE REFERÊNCIA (MARÇO DE 2023)

No primeiro momento, cada aluno registou o rendimento disponível do seu agregado familiar (real ou hipotético), com base apenas num único rendimento. A folha de

cálculo encontrava-se configurada de modo a calcular automaticamente o total das despesas por rúbrica e a apurar a poupança (ou déficit) registado nesse mês, através da equação fundamental:

$$\text{Rendimento disponível} = \text{Consumo em bens e serviços} + \text{Poupança}$$

De seguida, as fórmulas já inscritas na folha calculavam automaticamente o Coeficiente Orçamental de cada rúbrica, dividindo o valor gasto em cada classe pelo total do consumo. O aluno visualizava, em tempo real, a estrutura percentual do seu orçamento familiar.

A Economia é uma ciência social, pelo que toda a análise exige, necessariamente, também o recurso a ferramentas matemáticas. No entanto, os alunos do 10.º ano de Economia A apenas dominam operações com equações de duas variáveis e, trabalham em Economia, sob o pressuposto de *ceteris paribus* — ou seja, analisando uma variável de cada vez, mantendo as restantes constantes. O simulador veio precisamente superar esta limitação, permitindo alterar várias variáveis em simultâneo e observar os efeitos combinados, num ambiente controlado e compreensível.

6.3.4. MOMENTO 2 — ENTRADA DE UM SEGUNDO RENDIMENTO (SETEMBRO DE 2023)

No segundo momento, introduziu-se uma alteração ao cenário inicial: um segundo elemento do agregado familiar transita de uma situação de desemprego para emprego, passando a auferir um rendimento. Esta alteração é registada no simulador, e os alunos recalculam automaticamente os coeficientes orçamentais.

Com o aumento do rendimento familiar, os alunos verificam empiricamente que, na sua grande maioria, os valores absolutos gastos em alimentação tendem a aumentar ligeiramente — as famílias passam a consumir de forma mais diversificada. No entanto, o **coeficiente orçamental da rúbrica de alimentação diminui**, uma vez que o rendimento cresceu proporcionalmente mais, do que as despesas nessa rúbrica. Em contrapartida, rubricas como a Cultura e Lazer tendem a registar um aumento do respetivo coeficiente.

Este é o momento central da demonstração da Lei de *Engel*. Os alunos não se limitam a reproduzir uma definição memorizada — verificam-na, com os seus próprios dados, na sua própria folha de cálculo. O simulador introduz ainda, de forma natural, o conceito de **bem inferior** — como o pão, cujo consumo tende a diminuir quando o rendimento aumenta, sendo substituído por bens de maior valor nutricional ou qualidade —, por oposição aos **bens normais**, cujo consumo acompanha o crescimento do rendimento.

6.3.5. MOMENTO 3 — INTRODUÇÃO DA INFLAÇÃO (JANEIRO DE 2024)

O terceiro momento corresponde a um salto temporal: janeiro de 2024. Nesta fase, introduz-se no simulador o efeito da inflação — a subida generalizada e continuada do nível de preços dos bens e serviços — sobre o orçamento familiar.

Os alunos atualizam os valores das diversas rúbricas, refletindo os aumentos de preços observados neste período: alimentação, gás, eletricidade, água, comunicações, transportes e habitação (atualização de rendas ou variação da prestação bancária). Com os novos valores, o simulador calcula automaticamente a diferença entre o **salário nominal** — a quantidade de moeda recebida pelo trabalhador — e o **salário real** — a quantidade de bens e serviços que esse salário efetivamente permite adquirir. Os alunos verificam, de forma concreta, que um aumento do salário nominal pode não se traduzir num aumento do poder de compra, se a inflação crescer a um ritmo superior.

Este momento é particularmente significativo do ponto de vista da literacia financeira, na medida em que aproxima os alunos de uma realidade que as suas próprias famílias vivenciam, tornando os conceitos económicos relevantes e aplicáveis ao quotidiano.

6.3.6. FOLHA DE CONSOLIDAÇÃO — RENDIMENTO NACIONAL E RENDIMENTO PER CAPITA

Para além das folhas individuais, o simulador inclui uma folha de consolidação que agrega os rendimentos de todos os agregados familiares da turma. Numa situação

teórica em que apenas existissem as famílias representadas pelos alunos, a soma de todos os rendimentos constituiria o **Rendimento Nacional**. A divisão desse valor pelo número de agregados familiares permite obter o **Rendimento Per Capita**. (Anexo 2)

Para demonstrar as limitações deste indicador, introduz-se um elemento adicional na turma: um atleta profissional com rendimentos anuais de vários milhões de euros. A alteração do valor do *Rendimento Per Capita* é imediata e expressiva — o indicador sobe de forma acentuada, passando a apresentar um valor médio que não reflete a realidade da esmagadora maioria das famílias. Esta experiência permite ilustrar, de forma eficaz, que o *Rendimento Per Capita*, embora amplamente utilizado como indicador de desenvolvimento económico, é um valor médio e, como tal, esconde profundas desigualdades na distribuição do rendimento.

6.4. POTENCIALIDADES DE EXPANSÃO DO SIMULADOR

Uma das características mais relevantes do simulador reside na sua natureza dinâmica e expansível. O modelo foi concebido de forma a que, possam ser acrescentadas novas rubricas e variáveis, à medida que os conteúdos programáticos vão sendo lecionados. Entre as possibilidades de expansão identificadas, destacam-se:

- Aquando da leção do tema **Poupança**, os alunos podem registar no simulador diferentes formas de aplicação da poupança disponível — entesouramento, depósito bancário a prazo ou investimento — e comparar os resultados a médio prazo, verificando o impacto de cada opção no seu rendimento futuro.
- Aquando da leção do tema **Fiscalidade**, é possível introduzir a componente fiscal, aplicando as taxas progressivas do IRS sobre o rendimento bruto e calculando o rendimento disponível líquido. Os alunos podem assim verificar como a tributação progressiva reduz o fosso entre os rendimentos mais elevados e os mais baixos, ao comparar os valores brutos e líquidos do agregado familiar.
- A inclusão de variáveis relacionadas com **taxas de juro** permite explorar a diferença entre taxa bruta e taxa líquida, bem como o impacto de uma taxa de

juízo inferior à taxa de inflação sobre o rendimento real das famílias que optam por aplicações financeiras de rendimento fixo.

Esta versatilidade, confere ao simulador uma utilidade que transcende um único tema ou unidade letiva, convertendo-o num instrumento transversal ao longo de todo o programa de Economia A do ensino secundário.

6.5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Importa reconhecer algumas limitações inerentes ao presente estudo. Em primeiro lugar, a investigação centra-se numa única turma de 22 alunos, numa escola específica, o que limita a generalização dos resultados para outros contextos educativos, níveis socioeconómicos ou regiões do país.

Em segundo lugar, a ausência de um grupo de controlo — uma turma equivalente que não tivesse acesso ao simulador — impede uma comparação experimental rigorosa. Os resultados obtidos são, por isso, interpretados como indicadores do impacto da ferramenta dentro do mesmo grupo, antes e após a sua utilização, e não como prova causal em sentido estrito.

Por último, os dados qualitativos recolhidos através do questionário de satisfação são baseados na perceção subjetiva dos alunos e na observação direta em sala de aula, não tendo sido submetidos a tratamento estatístico formal. Estas limitações não invalidam as conclusões do estudo, mas delimitam o âmbito da sua validade e constituem pistas para investigações futuras com amostras mais alargadas e design experimental mais robusto.

7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A atividade iniciou-se com a apresentação teórica da Lei de *Engel* aos alunos do 10.º ano de Economia A. Esta abordagem foi complementada com a realização de exercícios práticos em sala de aula e com fichas de verificação das aprendizagens, permitindo aferir o grau de compreensão inicial dos alunos relativamente ao tema.

7.1. RESULTADOS INICIAIS — ANTES DO SIMULADOR

Antes da introdução do simulador, dos 22 alunos participantes, apenas 10 conseguiram responder corretamente às questões propostas, o que corresponde a uma **taxa de sucesso de 46%**. Este resultado, evidenciou dificuldades significativas na assimilação e compreensão dos conceitos teóricos, quando abordados exclusivamente através de métodos tradicionais de ensino.

Momento	N.º alunos	Respostas corretas	Taxa de sucesso
Antes do simulador (10.º ano)	22	10	46%
Após o simulador (10.º ano)	22	21	95,4%
Avaliação a longo prazo (11.º ano)	22	22	100%

Tabela 1-Taxa de sucesso dos alunos nos três momento de avaliação

7.2. IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR — RESULTADOS IMEDIATOS

Após a introdução do simulador interativo, registou-se uma melhoria significativa nos resultados: 21 dos 22 alunos responderam corretamente às questões propostas, elevando a **taxa de sucesso para 95,4%**. Este dado demonstra, de forma clara, o impacto positivo da utilização de ferramentas digitais e interativas no processo de ensino-

aprendizagem, facilitando a compreensão de conteúdos que, através dos métodos tradicionais, se revelavam de difícil apreensão.

A variação de 46% para 95,4% representa um salto de cerca de 50 pontos percentuais na taxa de sucesso da turma, o que constitui um resultado expressivo, especialmente considerando que a turma é relativamente pequena e que não houve alteração dos conteúdos avaliados — apenas da abordagem pedagógica utilizada para os trabalhar.

O que o simulador permitiu, de forma que o método expositivo não consegue replicar, foi dar aos alunos a possibilidade de *verificare*m por si próprios a Lei de Engel, com dados próximos da sua realidade familiar. Ao manipularem as variáveis e observarem os resultados em tempo real, a abstração teórica transformou-se numa realidade concreta e compreensível.

7.3. AVALIAÇÃO A LONGO PRAZO — RETENÇÃO DO CONHECIMENTO

O simulador foi também aplicado com a mesma turma no ano letivo seguinte (2024/2025), quando os alunos frequentavam o 11.º ano de Economia A. O objetivo foi avaliar a retenção do conhecimento adquirido no ano anterior, passado mais de um ano desde a aplicação inicial da ferramenta.

Os resultados foram inequívocos: **todos os alunos conseguiram responder corretamente às questões relacionadas com a Lei de Engel, atingindo uma taxa de sucesso de 100%**. Este resultado é particularmente significativo, uma vez que sugere que a aprendizagem realizada com o simulador não foi apenas imediata, mas duradoura — os conceitos trabalhados foram efetivamente interiorizados e retidos ao longo do tempo.

Esta evidência corrobora o que a literatura da especialidade aponta relativamente às metodologias ativas: a aprendizagem experiencial, quando bem estruturada, promove uma compreensão mais profunda e uma maior retenção do conhecimento do que os métodos baseados exclusivamente na transmissão e memorização (Lopes & Oliveira, 2013; Brito, 2021).

7.4. RELEVÂNCIA NO CONTEXTO DO EXAME NACIONAL

A pertinência do simulador enquanto instrumento de preparação para a avaliação externa, ficou inequivocamente demonstrada quando, no **Exame Nacional de Economia A — 1.ª fase (2024)**, foi incluída uma questão diretamente relacionada com a Lei de *Engel*. O mesmo tema voltou a ser avaliado no exame do ano letivo de 2024/2025 (conforme se pode verificar no Anexo 1).

Este facto, confere uma relevância acrescida ao simulador, confirmando que os conteúdos trabalhados se enquadram nas prioridades de avaliação externa e que a ferramenta contribuiu, de forma efetiva, para a preparação dos alunos para os momentos formais de avaliação.

7.5. PERCEÇÃO DOS ALUNOS

No final da atividade, foi solicitado aos alunos o preenchimento de um questionário de satisfação, disponibilizado via *Google Forms*. Embora nem todos os 22 alunos tenham respondido, as opiniões recolhidas foram consistentemente positivas e refletem o impacto da ferramenta na motivação e na perceção do processo de aprendizagem.

Entre os testemunhos registados, destacam-se:

"A partir do momento que percebi o funcionamento do simulador, tudo fez sentido."

"As aulas assim são mais dinâmicas."

"A aula foi bastante mais interessante."

A maioria dos alunos manifestou, de forma oral, que *"não tiveram qualquer dificuldade"* em compreender os conceitos e que, desta forma, conseguiram perceber melhor como *"o seu rendimento é distribuído"*. Estes comentários revelam não apenas satisfação com a metodologia utilizada, mas também uma tomada de consciência sobre a relevância dos conteúdos lecionados para a vida quotidiana. (Anexo 2)

Em suma, os resultados obtidos evidenciam a eficácia da utilização do simulador como recurso pedagógico, promovendo uma aprendizagem mais significativa, dinâmica e duradoura. A experiência revelou-se extremamente positiva, tanto ao nível do desempenho dos alunos como na sua perceção sobre o processo de aprendizagem e na ligação estabelecida entre os conceitos económicos e a realidade que os rodeia.

8. CONCLUSÕES

Pode concluir-se que a utilização de simuladores constitui uma nova ferramenta pedagógica, através da qual, os alunos aprendem por meio de uma abordagem mais prática, em ambientes similares à realidade. Trata-se de um recurso tecnológico imersivo, que os prepara para o mundo que os rodeia, proporcionando-lhes aprendizagem e promovendo a mudança de comportamentos. Os simuladores transformaram o processo de ensino-aprendizagem, facilitam a compreensão de conceitos complexos, desenvolvem o espírito crítico e encorajam os alunos a desenvolver competências técnicas e socioemocionais, fundamentais para o século XXI.

Respondendo à questão de partida — "Qual o impacto da introdução de simuladores na compreensão de indicadores económicos e na capacidade de análise das consequências das decisões económicas pelos alunos de Economia A?" — resultou evidente, que os simuladores constituem uma mais-valia, traduzindo-se numa melhor compreensão dos conteúdos estudados, nomeadamente a Lei de *Engel*, o salário nominal e real, o rendimento nacional e o rendimento *per capita*, bem como as inter-relações entre estes conceitos.

Constatou-se, de forma clara, através das respostas às questões de sala de aula e dos exames escritos e orais, que os conceitos trabalhados com recurso ao simulador, permanecem consolidados ao longo do tempo, muito devido também, ao facto de a aprendizagem através do simulador ser, sobretudo, feita pela compreensão dos conceitos e não pela mera memorização. Os alunos reconhecem que estes não constituem meros objetos de avaliação, mas antes, conceitos suficientemente assimilados para se manterem consolidados. Acresce que, o simulador utilizado, permite incorporar novas

variáveis à medida que os conteúdos são lecionados, possibilitando aos alunos verificar de que forma estas se inter-relacionam.

Uma das limitações da utilização dos simuladores prende-se, sobretudo, com o aparecimento de novos jogos e simuladores nesta temática, dado que, por norma, os jogos para a educação, requerem um investimento avultado e, caso não exista uma procura suficiente que permita rentabilizar esse investimento, os custos daí resultantes, tornam-se insustentáveis para as escolas, os professores e os alunos. Acrescendo ainda que, o planeamento pode ser mais exigente e o professor poderá ser tentado a controlar as variáveis, de forma a conduzir os alunos a um resultado previamente determinado, o que comprometeria a autenticidade da aprendizagem.

Conclui-se igualmente, que os simuladores constituem um recurso com potencial para desenvolver capacidades e competências ao nível do trabalho individual e em grupo, para equacionar soluções possíveis para os problemas e para promover a reflexão sobre questões da economia portuguesa, num contexto educativo e prático, com muitas semelhanças com a vida real que os alunos irão encontrar.

Os resultados obtidos com a utilização do simulador na disciplina de Economia A, demonstram que esta abordagem pedagógica contribui significativamente para um melhor desempenho dos alunos, aumentando a motivação e o envolvimento no processo de aprendizagem. A simulação, permite ainda, que os estudantes percebam a importância das escolhas económicas no seu quotidiano, preparando-os para uma gestão financeira mais consciente e responsável. Apesar dos desafios relacionados com a formação docente, os recursos tecnológicos e as resistências à mudança, os benefícios superam largamente as dificuldades, tornando os simuladores instrumentos indispensáveis para uma educação de qualidade, adaptada às exigências da sociedade

contemporânea. Com o avanço da tecnologia, nomeadamente no domínio da realidade virtual e da inteligência artificial, os simuladores tendem a tornar-se ainda mais realistas e acessíveis, aumentando o seu impacto positivo na formação de cidadãos críticos, inovadores e preparados para enfrentar os desafios do futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, S. (2023). Simuladores no ensino de economia do secundário: motivação, reflexão crítica e eficácia pedagógica. Em *Investigação, práticas e contextos em educação 2023* (pp. 45–52). Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Politécnico de Leiria. <https://www.ipleiria.pt/esecs/wp-content/uploads/sites/15/2024/07/23.pdf>
- Antonoaie, N., & Antonoaie, O. (2010). The evolution of flight simulators. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 3(52), 9–16.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Barbosa, J. P. (2023). *Avaliação de ferramentas tecnológicas para o ensino de ergonomia, saúde e segurança* [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/87621/1/Joana%20Pinto%20Barbosa.pdf>
- Bastos, M. A. P. (2022). *Explorar o ensino-aprendizagem da Economia A, numa turma do 11.º ano, através de aplicações educativas em dispositivos móveis* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa].
- Brito, L. P. (2021). *Aprendizagem significativa com recurso à simulação digital: Um estudo experimental* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/75667>
- Brown, C. (2011). Simulation in education and training: An overview. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 1–15. <https://aquila.usm.edu/jetde/vol4/iss1/>
- Carlson, W. E. (2017). *Computer graphics and computer animation: A retrospective overview*. The Ohio State University. <https://archive.org/details/ETC3236>
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. Em *Proceedings of the 25th Hawaii International Conference on System Sciences* (Vol. 2, pp. 659–669). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1992.183317>
- Clara, I., & Correia, R. (2021). Realidade virtual e realidade aumentada no setor do turismo: o caso específico dos museus portugueses. Em A. P. Borges & E. Vieira (Eds.), *Proceedings of the International Workshop Tourism and Hospitality Management* (pp. 259–282). ISAG – European Business School. https://iwthm21.isag.pt/wp-content/uploads/2023/05/Book-of-proceedings_SITE-1.pdf

- Comissão Europeia. (2022). *Mundos virtuais adequados para as pessoas: estratégia digital*. Recuperado a 29 de março de 2026, de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/factpages/virtual-world>
- Costa, S. R. P. (2016). *O uso de simuladores no ensino de redes: Um estudo de caso no ensino profissional* [Relatório de prática de ensino supervisionada, Universidade Católica Portuguesa].
- Estrela, E., & Ricardo, M. M. C. (2020). Inovação e mudança na formação de professores: reflexões sobre o processo de autonomia e flexibilização curricular em duas escolas da região de Lisboa. *Revista Lusófona de Educação*, 50, 143–160. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle50.10>
- European Commission. (s.d.). *Realidade estendida*. Shaping Europe's digital future. Recuperado a 26 de março de 2026, de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/policies/extended-reality>
- Ferreira, J. M. R. (2020). *Interação em realidade virtual através de tangíveis passivos* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra]. Estudo Geral. <https://hdl.handle.net/10316/92494>
- Gencel, I. E., Erdogan, M., Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2021). Rubric for experiential training. *International Journal of Progressive Education*, 17(4), 188–211. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2021.366.13>
- Housel, M. (2021). *A psicologia do dinheiro: lições atemporais sobre fortuna, ganância e felicidade* (J. Silva, Trad.). Editorial Presença. (Obra original publicada em 2020)
- ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa. (2022, 26 de maio). Realidade virtual revoluciona arquitetura. *Entrecampus*. <https://entrecampus.iscte-iul.pt/magazine/artigo/33>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Leite, H. (2023). *A realidade aumentada e as inovações tecnológicas em contextos educacionais* [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico do Porto]. Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto.
- Lopes, C. P., & Andrade, A. M. V. (2008). Jogos e simuladores no ensino da gestão e da economia em Portugal. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, (7), 71–88. <https://revistas.ucp.pt/index.php/investigacaoeducacional/article/view/3301>
- Lopes, N., & Oliveira, I. (2013). Videojogos, *serious games* e simuladores na educação: usar, criar e modificar. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6(1), 4–20. <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/231>

- Machado, C. A. (2018). *Simulador no quadro interativo: impactos no ensino e aprendizagem da física* [Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra]. Estudo Geral. <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/79584>
- Machado, C. F. (2018). *A utilização de simuladores no processo de ensino-aprendizagem* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa.
- Machado, J. E. S. (2014). *Os primórdios dos simuladores de voo*. Museu do Ar (MUSAL). <https://www2.fab.mil.br/musal/index.php/projeto-av-hist?view=article&id=470>
- Metzinger, T. (2009). *O túnel do ego: a ciência da mente e o mito do eu* (J. Silva, Trad.). Temas e Debates. (Obra original publicada em 2003)
- National Air and Space Museum. (s.d.). *Link Trainer*. Smithsonian Institution. Recuperado a 29 de março de 2026, de <https://airandspace.si.edu/multimedia-gallery/image/link-flight-simulator>
- Novais, F. J. O. C. F. (2014). *Benchmarking de simuladores organizacionais* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://repositorium.uminho.pt/handle/1822/35237>
- Oliveira, P. H. P., & Sasaki, D. G. G. (2022). Jogos de empresas, aprendizagem vivencial, teoria do fluxo e aprendizagem baseada em problemas. *Instrumento: Revista de Estudos e Pesquisas em Educação*, 24(3), 899–919. <https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/article/view/37348>
- Pérez Gómez, Á. I. (2011). ¿Qué se entiende por competencias? Em Á. I. Pérez Gómez & F. F. García (Eds.), *Competencias básicas y conocimientos: Un reto para la educación en el siglo XXI* (pp. 29–42). Ediciones Morata.
- Santos, J. D. F., & Ferreira, R. L. O. (2021). Educação financeira no ensino médio: impactos administrativos e pedagógicos no desenvolvimento de habilidades de gestão e decisão. *Revista Aracê*, 6(2), 2078–2096. <https://doi.org/10.56238/arev6n2-096>
- Santos-Souza, H. R., & Oliveira, M. A. (2019). O uso de jogos de empresas em diferentes níveis educacionais: integração, prática e pesquisa envolvendo alunos de graduação e pós-graduação em Administração. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 20(1), 147–164. <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/1290>
- SDG. (s.d.). *Sobre GMC*. Global Management Challenge. Recuperado a 29 de março de 2026, de <https://globalmanagementchallenge.pt/sdg/>
- Shaw, G. B. (1903). *Man and Superman*. A. Constable & Co.
- Sutherland, I. E. (1965). The ultimate display. *Proceedings of the IFIP Congress 65*, 2, 506–508.

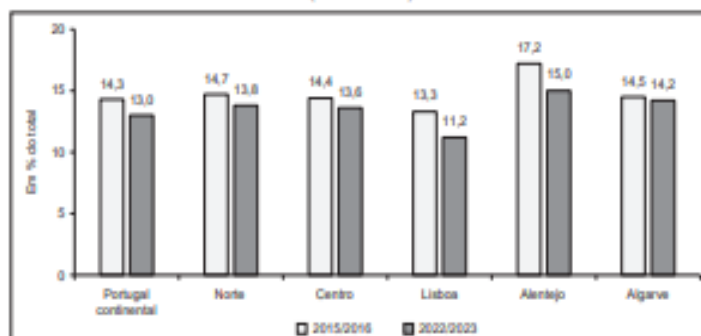
- UNESCO. (2014). *Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000226480>
- Vieira, M. C. R. C. S. (2021). *Integração das tecnologias digitais na prática pedagógica* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/47797>
- Virtual Reality Society. (2017, 1 de junho). *Who coined the term "virtual reality"?*
Recuperado a 29 de março de 2026, de <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/who-coined-the-term.html>

ANEXOS

ANEXO I

4. O Gráfico 1 apresenta dados relativos aos coeficientes orçamentais por agregado familiar, em Portugal continental e por região, em 2015/2016 e em 2022/2023.

Gráfico 1 – Coeficientes orçamentais da despesa média em consumo alimentar por agregado familiar, em Portugal continental e por região (em % do total)



Instituto Nacional de Estatística, Inquérito às Despesas das Famílias 2015/2016 e 2022/2023, in www.inec.pt (consultado em outubro de 2024). (Adaptado)

* 4.1. Considere as afirmações seguintes, relativas à análise dos dados apresentados no Gráfico 1.

- I. Em 2022/2023, na região do Alentejo, por cada 1000 euros gastos no total da despesa em consumo, as famílias despenderam, em média, 850 euros em consumo não alimentar.
- II. Em 2022/2023, na região de Lisboa, por cada 1000 euros gastos no total da despesa em consumo, as famílias despenderam, em média, em consumo alimentar mais 11,2 euros do que em 2015/2016.
- III. Em 2015/2016, na região do Algarve, por cada 1000 euros gastos no total da despesa em consumo, as famílias despenderam, em média, 145 euros em consumo alimentar.
- IV. Em 2022/2023, na região Norte, por cada 1000 euros gastos no total da despesa em consumo, as famílias despenderam, em média, em consumo não alimentar menos 0,9 euros do que em 2015/2016.
- V. Em 2022/2023, na região Centro, por cada 1000 euros gastos no total da despesa em consumo, as famílias despenderam, em média, em consumo não alimentar mais 8 euros do que em 2015/2016.

Selecione as três afirmações corretas, escrevendo na folha de respostas os números correspondentes.

4.2. Selecione, com base nos dados apresentados no Gráfico 1 e no pressuposto da verificação da lei de Engel, a opção que apresenta a análise correta das diferenças esperadas entre o rendimento disponível médio dos agregados familiares, nas diversas regiões.

- (A) Em 2015/2016, o rendimento médio dos agregados familiares na região do Alentejo foi superior ao rendimento médio dos agregados familiares em Portugal continental.
- (B) Em 2022/2023, o rendimento médio dos agregados familiares na região do Algarve foi inferior ao rendimento médio dos agregados familiares na região Centro.
- (C) Em 2015/2016, o rendimento médio dos agregados familiares na região Centro foi inferior ao rendimento médio dos agregados familiares na região Norte.
- (D) Em 2022/2023, o rendimento médio dos agregados familiares em Portugal continental foi superior ao rendimento médio dos agregados familiares na região de Lisboa.

ANEXO 2

Carimbo de data/hora	Endereço de email	Nº	Nome	Achei simples usar este Simulador.	Eu posso efetivamente aprender novas matérias/conceitos utilizando este simulador.	Sou capaz de aprender de uma forma eficaz usando este simulador.	Sinto-me confortável aprendendo desta forma:	Foi fácil a matéria/conceitos utilizando este simulador.	No geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste
3/21/2023 8:46:59	sandro.domingos.15248@ae	26	Sandro domingo	5	5	4	5	5	5
3/21/2023 8:47:16	ines.henriques.16555@ae	25	Inês Henriques	4	4	4	4	4	4
3/21/2023 8:48:28	joao.cardoso.15256@ae	5	João Cardoso	4	4	4	4	5	5
3/21/2023 8:49:18	beatriz.santos.15241@ae	3	Beatriz Santos	4	4	3	4	4	4
3/21/2023 8:49:38	daniel.antunes.16546@ae	23	Daniel Antunes	5	4	5	5	5	5
3/21/2023 8:49:50	beatriz.pereira.16536@ae	2	Beatriz Pereira	5	4	4	4	4	5
3/21/2023 8:49:52	maria.paulino.15218@ae	9	Maria do Rosário	4	5	4	5	4	4
3/21/2023 8:49:52	matilde.sousa.15873@ae	10	Matilde Sousa	4	4	4	5	4	4
3/21/2023 8:50:19	barbara.mendes.15119@ae	1	Bárbara mendes	4	3	3	4	4	3
3/21/2023 8:50:21	maria.vazao.15209@ae	8	Maria Flor	4	3	2	3	4	3
3/21/2023 8:51:12	matilde.santiago.16574@ae	11	Matilde Santiago	5	4	4	5	4	5
3/21/2023 8:52:01	leandro.pires.15133@ae	7	Leandro Pires	4	5	5	5	4	5
3/21/2023 8:52:37	luis.montero.19482@ae	29	Luis Fernando G	5	4	5	5	5	5
3/21/2023 8:52:41	bruna.filipe.19187@ae	4	Bruna Filipe	5	5	5	5	5	5

L

Liste o(s) aspecto(s) mais positivo(s):

Consegue se aprender alguns conceitos e de maneira diferente
aprendemos de uma maneira mais real de como as coisas funcionam
Aula mais dinâmica e envolvente.
Fácil de utilizar
Ser fácil de aprender
Podermos ver a realidade de situações, como a do simulador
Aprender matérias novas, utilização do site
O método diferente como a matéria foi dada.
Quanto percebi consegui entender a matéria
Não tenho
É uma forma de vermos como o nosso rendimento é distribuído em casos reais.
Aula mais interessante e interativa.
A mi punto de vista es un simulador que es muy cómodo para trabajar la materia de Economía por la facilidad en que da los porcentajes.
Foi uma aula prática bastante interessante, com ela não só aprendemos, mas também praticamos e observamos o que acontece na realidade.

ANEXO 3

Modelo (em l)	mar/23		set/23			jan/04	
Rúbricas		CO		CO			
Alimentação	320	32%	450	28%	-4%	487,35	28%
Habituação	350	35%	350	22%	-13%	379,05	22%
Água, luz, gaz	100	10%	150	9%	-1%	162,45	9%
Vestuário	100	10%	200	13%	3%	216,6	12%
Transportes	100	10%	200	13%	3%	216,6	12%
Cultura e tempos livres	30	3%	200	13%	10%	216,6	12%
Outro (s)	0	0%	50	3%	3%	80	5%
Total	1000	100%	1600	100%		1758,7	
Rendimento:							
Titular 1	1000		1000			1052	
Titular 2	0		705			760	
TOTAL	1000		1705			1812	
POUPANÇA	0		105			53,35	
Taxa de inflação	8,30%						
Atualização:							
Rendas	2,00%						
% Aumento salário	5,20%						

Anexo 4

	Inicial	Nova +1
Rendimento Nacional	0,00	1600000000,00
Rendimento per capita	0,00	69565217,39
Entrada de + 1 aluno	1600000000,00	